



# **Bacharelado em Neurociência**

**PROJETO PEDAGÓGICO E  
ESTRUTURA CURRICULAR**

**Dezembro - 2010**

Santo André



# Bacharelado em Neurociência

## PROJETO PEDAGÓGICO E ESTRUTURA CURRICULAR

### I. SUMÁRIO

I. SUMÁRIO	3
II. DADOS DA INSTITUIÇÃO	5
III. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
A. Universidade Federal do ABC: Apresentação da Instituição	
B. Justificativa de um curso de graduação em neurociência	
C. Histórico do ensino em neurociência	
D. Relação com outros cursos de graduação no Brasil	
IV. OBJETIVOS	15
V. PERFIL DO EGRESSO	16
A. Perfil geral	
B. Campos de atuação profissional em neurociência biológica	
C. Campos de atuação profissional em neurociência computacional e cognitiva	
VI. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	21
VII. ACESSO	22
VIII. ESTRUTURA CURRICULAR	23
A. Estrutura geral	
B. Disciplinas obrigatórias do BC&T	
C. Disciplinas obrigatórias em neurociência	
D. Disciplinas de opção limitada em neurociência	
E. Disciplinas livres	

F.	Atividades complementares	
G.	Estágio curricular supervisionado	
IX.	ESTÁGIO CURRICULAR	31
A.	Objetivos	
B.	Organização	
C.	Número de estágios, carga horária/créditos e local de realização	
D.	Relatório de estágio	
E.	Relatório de orientação	
F.	Avaliação	
X.	AVALIAÇÃO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	33
XI.	AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO	35
XII.	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO	37
XIII.	MATRIZES SUGERIDAS	38
	ANEXO A. INFRAESTRUTURA	42
	ANEXO B. EMENTAS RESUMIDAS	44

## **II. DADOS DA INSTITUIÇÃO**

Nome da Unidade: Fundação Universidade Federal do ABC

CNPJ: 07 722.779/0001-06

Lei de Criação: Lei 11.145 de 26 de julho de 2005

DOU de 27 de julho de 2005

Curso: Bacharelado em Neurociência

Diplomação: Bacharel em Neurociência

Carga horária total do curso: 2724 horas

Estágio: 360 horas

Turno de oferta: Diurno e Noturno

Número de vagas por turno: 30

### III. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

#### A. Universidade Federal do ABC: Apresentação da instituição

No ano de 2004 o Ministério da Educação encaminhou ao Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 3962/2004 que previa a criação da Universidade Federal do ABC. Essa Lei foi sancionada pelo Presidente da República e publicada no Diário Oficial da União de 27 de julho de 2005, com o nº 11.145 e datada de 26 de julho de 2005.

Seu projeto de criação ressalta a importância de uma formação integral, que inclui a visão histórica da nossa civilização e privilegia a capacidade de inserção social no sentido amplo. Leva em conta o dinamismo da ciência propondo uma matriz interdisciplinar para formar os novos profissionais com um conhecimento mais abrangente e capaz de trafegar com desenvoltura pelas várias áreas do conhecimento científico e tecnológico.

De acordo com o Plano Nacional de Educação – PNE – o programa de ampliação do ensino superior tem como meta o atendimento de pelo menos 30% de jovens da faixa etária entre 18 a 24 anos até o final desta década.

Durante os últimos vinte anos em que muitos processos e eventos políticos, sociais, econômicos e culturais marcaram a história da educação no Brasil, a comunidade da região do ABC, amplamente representada por seus vários segmentos, esteve atuante na luta pela criação de uma Universidade pública e gratuita nesta região e a Universidade Federal do ABC - UFABC é o projeto concretizado após todo esse esforço.

No contexto da macropolítica educacional, a região do ABC apresenta grande demanda por ensino superior público e gratuito. A demanda potencial para suprir o atendimento do crescimento da população de jovens já é crítica considerando que a região possui mais de 2,5 milhões de habitantes e uma oferta de vagas de 45000, distribuídas em 30 Instituições de Ensino Superior sendo a grande maioria privada. A região do ABC tem aproximadamente 77000 estudantes matriculados no ensino superior, dos quais aproximadamente 65% estão em instituições privadas, 20% em instituições municipais e 15% na rede comunitária filantrópica, sendo a UFABC a única instituição completamente gratuita aos estudantes.

Com a exceção de uma pequena porcentagem de instituições que desenvolvem atividades de pesquisa, a grande maioria se dedica apenas ao ensino. No setor de tecnologia e engenharia, são poucas as que investem em pesquisa aplicada. A UFABC visa, precisamente, preencher a lacuna de oferta de educação superior pública na região, potencializando o desenvolvimento regional através da oferta de quadros de com formação superior, e iniciando suas atividades na região pelas áreas tecnológicas e de engenharias e pelo desenvolvimento de pesquisa e extensão integradas à vocação industrial do Grande ABC.

A extensão deverá ter um papel de destaque na inserção regional da UFABC, através de ações que disseminem o conhecimento e a competência social, tecnológica e cultural na comunidade.

Dentro desse quadro, a UFABC contribui não apenas para o benefício da região, mas também para o país como um todo investindo não apenas no ensino, mas também em pesquisa.

A UFABC tem por objetivos:

- I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira e colaborar na sua formação contínua;
- III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da criação e difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- V – suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- VI – estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

Para atingir esses objetivos, a atuação acadêmica da UFABC se dá nas áreas de cursos de Graduação, Pós-Graduação e Extensão, visando à formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos solicitados pelo progresso da sociedade brasileira, bem como na promoção e estímulo à pesquisa científica, tecnológica e a produção de pensamento original no campo da ciência e da tecnologia.

Ainda, um importante diferencial da UFABC, que evidencia a preocupação da Universidade com a qualidade, é que seu quadro docente é composto exclusivamente por

doutores, contratados em Regime de Dedicção Exclusiva. Além dos docentes contratados na área de cognição, vários outros docentes que ingressaram a Universidade por concursos em áreas relacionadas à neurociência compõem o núcleo do Bacharelado em Neurociência. A maioria destes docentes também participa do programa de pós-graduação em Neurociência e Cognição da UFABC.

## **B. Justificativa de um curso de graduação em neurociência**

### ***O cérebro na intersecção de ciência, medicina e tecnologia***

O cérebro, o órgão mais complexo do corpo, é o mais crucial para a compreensão do ser humano. É o objetivo de estudo de cientistas e médicos de diversas especialidades, desde a biologia molecular à psicologia cognitiva e experimental, assim como anatomia, fisiologia e farmacologia. A estrutura e funcionamento do cérebro é ainda o objeto de interesse de engenheiros e cientistas da computação que desenvolvem interfaces homem-máquina, próteses e ambientes de realidade virtual. Esta junção de interesses criou uma nova área, intrinsecamente multi- e interdisciplinar, chamada de *Neurociência*. No século XX, a neurociência emergiu como campo científico com origem em, mas distinto de, outras disciplinas, da mesma forma que artes, justiça, teologia e medicina emergiram como campos da sabedoria nas universidades medievais, que a física nasceu de uma convergência de geometria, filosofia metafísica, matemática aplicada e astronomia e a psicologia de escolas na filosofia epistemológica, medicina e fisiologia, entre outras fontes. A neurociência agregou o conhecimento, com raízes em diversas áreas, em volta de um objeto de estudo e se tornou uma disciplina madura.

Impulsionada por descobertas científicas e potenciais para o tratamento de doenças neurológicas comuns, a área de neurociência vivencia mundialmente um crescimento vertiginoso nos últimos 25 anos. A *Society for Neuroscience*, sociedade internacional na área, cresceu de 500 membros em 1969, quando foi fundada, até 40.000 membros em 2010. Evidenciamos uma alta produtividade em temáticas relacionadas com aplicações que envolvem células-tronco, implantes de neuro-estimuladores, desenvolvimento de interfaces tecnológicos e técnicas de imageamento cerebral. Nos EUA os anos 1990-1999 foram declarados como a Década do Cérebro em reconhecimento a esta nova área, o número de participantes no principal evento científico na área superou a marca de 30.000 e praticamente diariamente é possível encontrar nos jornais diários reportagens de divulgação de descobertas científicas ou tecnológicas a partir de estudos do campo da neurociência.

### ***A neurociência do século XXI***

O crescimento exponencial do conhecimento sobre o sistema nervoso ocorreu em função da disponibilidade de novas técnicas em todos os níveis. Por exemplo, descobriu-se a estrutura funcional do cérebro humano em ação graças à tomografia por emissão de pósitrons a partir dos anos 80, a organização modular com o sinal-BOLD da ressonância magnética funcional nos anos 90, a conectividade cortical por imageamento de tensor de difusão, ainda em desenvolvimento. Novas maneiras de abordar mecanismos bioquímicos e fisiológicos no sistema nervoso são fornecidas por estudos com camundongos transgênicos, a partir dos anos 90, pela expressão da proteína verde fluorescente e, ainda mais recentemente, a ativação ou inibição de neurônios pela modulação por luz de canais iônicos optogeneticamente modificados e imageamento ultra-rápido da dinâmica neuronal com tecnologia de laser. Se cada uma destas técnicas já é extremamente promissora, a combinação e integração com métodos existentes revolucionará o entendimento do elo entre a biologia do sistema nervoso e o funcionamento da mente.

Junta-se à revolução biotecnológica a revolução digital. Processadores continuam seguindo a lei de Moore, com uma duplicação em densidade de transistores a cada dois anos, e o uso paralelo de recursos tem sido otimizado e amplificado. Desta forma, técnicas de análise, modelagem e simulação que antigamente não podiam ser implementadas por causa da demanda computacional agora estão dentro do alcance de pesquisadores. Modelos matemáticos refinados de funções corticais agora podem ser testados, e a comunidade de cientistas de computação retomou o interesse em entender como o cérebro funciona, fato ilustrado pela colocação da arquitetura do cérebro e da mente como item entre os “Grand Challenge 5” pela *British Computer Society*. Sem o crescimento exponencial do poder digital, a decodificação de padrões de ativação neural, essencial no desenvolvimento atual de próteses controladas pela volição, não teria sido possível. Se o neurocientista do século XX já não tinha um perfil tradicional, o neurocientista do século XXI precisa possuir uma base sólida em biologia, entre outras ciências, e em técnicas que exigem o domínio do computador como ferramenta de análise e de modelagem.

### ***A neurociência e a sociedade***

Como ocorreu em outras ciências, a evolução da neurociência é caracterizada pela busca inicial dos princípios fundamentais em estudos de ciência básica, seguida pelas perguntas de como o novo conhecimento pode servir a humanidade, e pelo caminho inverso simultâneo, em qual a sociedade coloca questões a serem acatadas por cientistas. A

comunidade tem seguido o progresso no entendimento do cérebro de perto, curiosa em saber como funciona o que parece ser o órgão que nos define como humanos. O fascínio estimula a produção de ensaios, blogues e livros voltados para leigos, da mão de escritores como Isaac Asimov (ex. “O cérebro humano”), Oliver Sacks (ex. “O homem que confundiu sua mulher com um chapéu”), ou, no cenário nacional, Iván Izquierdo (ex. “Questões sobre memória”), Suzana Herculano-Houzel (ex. “O cérebro nosso de cada dia”, além de um quadro em um programa popular de infotimento), e Roberto Lent com uma série de livros sobre neurociência para crianças.

Como em outras ciências, a sociedade procura o neurocientista para, em primeiro lugar, resolver problemas de pacientes, e em segundo lugar, melhorar a qualidade de vida da população em geral, ou seja, para aplicar o conhecimento que produz no contexto clínico e cotidiano. No primeiro quesito, a neurociência revelou mecanismos patogênicos em condições neurológicas prevalentes, como esclerose múltipla, o mal de Parkinson ou a demência de Alzheimer, o que leva à esperança de diagnose precoce e tratamento para retardar de forma significativa a progressão destas síndromes. Métodos desenvolvidos na neurociência elucidaram os desequilíbrios que causam doenças psiquiátricas, entre os maiores problemas de saúde pública a depressão, o abuso de drogas e a esquizofrenia. Segundo estatísticas da OMS, o Brasil está na pior situação possível, com no ano 2004, entre 192 países-membro, o segundo maior índice de anos perdidos à debilitação ou morte por depressão e a segunda pior posição para doenças neuropsiquiátricas em geral (*DALY rates, Global Health Observatory*). A neurociência é encarregada com a grande responsabilidade de fazer progressos significativos nesta área, junto com a psicoterapia, a psiquiatria e outras disciplinas tradicionais envolvidas no estudo da saúde mental; métodos recentes com modelos animais, estudos psicofarmacológicos e técnicas como tomografia por emissão de fóton único com ligantes específicos têm levado a avanços encorajadores.

Mesmo nos casos em quais a ciência não dê as respostas que levam à cura de uma doença, a independência de um paciente pode ser melhorada drasticamente através do desenho cuidadoso do ambiente com qual ele interage. Adaptações deste tipo requerem um entendimento profundo de como o homem seleciona e processa informação na sua volta e como condições específicas afetam o quadro normal, baseado em estudos experimentais comportamentais. Esta questão é generaliza para a população como um todo. Na época da informação que estamos presenciando, o acesso a dados e a dispositivos eletrônicos ou de outra natureza que os fornecem certamente contribuiu de forma importante ao nosso bem-estar. No entanto, a apresentação ineficiente de informação em interfaces não-intuitivas, em

tabelas complexas, em displays sobrecarregados, é causa de erros e frustração para muitos. Há situações em quais a exposição confusa de dados pode levar a prejuízos importantes, como na leitura de uma bula e a interpretação das instruções de um médico. Com métodos da psicologia experimental em combinação com neuroimagem e outros registros, a neurociência cognitiva indica caminhos para evitar os chamados erros humanos, com pequenas ou grandes consequências.

Uma outra área onde a neurociência está começando a cumprir um papel importante é na educação. A aprendizagem seja talvez a área onde a neurociência funcional tenha conseguido o maior progresso nos últimos 30 anos. Neste contexto, a aprendizagem não necessariamente possui o mesmo significado como entendido como aprendizagem escolar. No entanto, a elucidação das bases biológicas da memória dá pistas valiosas sobre como facilitar a aprendizagem declarativa ou procedural, como direcionar a atenção, como fixar a aprendizagem. Desta forma, a neurociência é um guia para a elaboração de estratégias de ensino para cientistas educacionais.

Recentemente, a neurociência tem entrado como elemento na argumentação em foros de justiça criminal. No curso de alguns processos na cena mundial, ressonância magnética funcional foi defendida como uma alternativa moderna e mais confiável às antigas testes poligráficos para detecção de decepção. Têm sido registrados casos em quais a responsabilidade penal do réu foi questionada baseada em neuroimagem estrutural ou efeitos colaterais de remédios farmacológicos. Estas versões modernas do pleito de incidente de insanidade mental sempre são acompanhadas da discussão da validade destes argumentos como evidência no contexto da jurisprudência, e no nível da sociedade, da ponderação de determinantes neurológicos do comportamento e personalidade versus livre arbítrio em comportamento e personalidade.

A aplicação de descobertas e técnicas científicas a estas e outras áreas cruciais para a sociedade necessita de uma mente criativa e aberta, com acesso a uma base científica de várias disciplinas tradicionais, a uma forte preparação metodológica e uma gama de técnicas contemporâneas biológicas, comportamentais e computacionais. A necessidade de um profissional com este perfil, especializado e atualizado em neurociência, para providenciar assistência na solução de desafios concretos em laboratórios, hospitais, escolas, ou outras organizações públicas ou comerciais, é a razão pela proposta de um bacharelado em neurociência.

### **C. Histórico do ensino em neurociência**

Nas últimas décadas, a importância e abrangência das possíveis aplicações do campo de neurociência gerou uma necessidade de profissionais com conhecimentos amplos em diversas disciplinas tradicionais e na realidade, profissionais no novo campo chamado neurociência. Os programas de pós-graduação em áreas como psicologia, engenharia, computação, biologia e medicina, estavam demandando alunos com perfil flexível, por exemplo, alunos versados na estrutura e função do sistema nervoso central, mas também capazes de implementar e testar seus modelos em computador. Pequenas empresas estavam interessadas em profissionais capazes de auxiliar seus engenheiros em desenhar e construir órgãos sensoriais artificiais e robôs eficientes. Jornais e revistas semanais estavam procurando profissionais capazes de transmitir informações científicas da área de forma clara e precisa. Esta forte demanda resultou na criação de mais de cem cursos de bacharelado em neurociência somente nos EUA, alguns deles nas instituições do mais alto prestígio, como a MIT, Johns Hopkins, University of California e Duke University, mas também em universidades menos conhecidas. Outros cursos de graduação estão em funcionamento na Europa, em universidades nas cidades de Essex, Rochester, Amsterdã e Lausanne, entre outras.

No Brasil, o único curso que atualmente vai ao encontro da proposta de um bacharelado na área das neurociências é o curso de Graduação em Ciências Biológicas, Bacharelado com ênfase em Neurociências, instituído em janeiro de 2010 pela Universidade Federal Fluminense (UFF). A grade curricular deste curso é mais especificamente orientada à biologia e neurobiologia do que às neurociências em geral. A ausência de opções tem suas origens na percepção do campo de neurociência na sua versão dos anos 70 e 80, uma área focada em pesquisa básica e dominada por estudos acadêmicos. Outro fator é a noção da falta de opção de ocupação de um bacharel em neurociência no Brasil. Com o desenvolvimento econômico do país e a ampliação da aplicabilidade da neurociência, é preciso desafiar esta pressuposição.

Tradicionalmente, o ensino de técnicas na área das neurociências em países emergentes é realizado em nível de bacharelado através de cursos breves e específicos direcionados a médicos, enfermeiros, paramédicos, psicólogos e outros profissionais. Este modo de ensino é limitado em uma área em qual a integração do conhecimento sobre várias disciplinas é tão crucial. Programas de mestrado e doutorado em neurociências no Brasil – e outros países emergentes – preparam em primeiro lugar para pesquisa acadêmica e não necessariamente atendem a um perfil mais voltado para tecnologia e aplicação. Com uma conjuntura favorável para investimentos por parte de instituições públicas e privadas, surge o interesse em empregar um bacharel com conhecimento e habilidades específicos também em

um país emergente. Entre os países BRIC, um bacharelado na área já é oferecido na Sri Ramachandra University na Índia, sob o nome de *BSc. in Neuroscience Technology* na faculdade de *Allied Health Sciences*. A raridade do bacharelado em neurociência em outros países em desenvolvimento provavelmente deve-se à escassez de mestres e doutores na área para o ensino das disciplinas dentro do país. Em geral, a neurociência é recente nestes países; por exemplo, a Sociedade Chinesa de Neurociência foi fundada só em 1995. Em comparação, o Brasil tem um histórico extenso com origem no Instituto Oswaldo Cruz e especialmente com o trabalho do Miguel Ozório de Almeida a partir dos anos 1940, e hoje conta com muitos pesquisadores de renome internacional. Com a disponibilidade de recursos de investimento, técnicas e tecnologias, pesquisadores na área para compor uma base docente especializada, combinada com a grande concentração de laboratórios clínicos, hospitais, universidades, instituições e indústrias na área metropolitana paulistana, maior centro populacional da América do Sul, a graduação em neurociência não só torna-se possível, mas necessária.

O curso de Bacharelado em Neurociência nasceu a partir de iniciativas do Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC) e do Núcleo de Cognição e Sistemas Complexos (NCSC) da Universidade Federal do ABC (UFABC), com apoio da Reitoria e da Pró-Reitoria de Graduação. A proposta parte de uma visão contemporânea, concebendo a Neurociência como uma área composta por atuação em múltiplas linhas, desde a pesquisa básica, passando pela pesquisa aplicada até o desenvolvimento tecnológico. Além de preparar alunos para um leque de programas de pós-graduação, o futuro bacharel em neurociência será um profissional procurado por indústrias farmacêuticas, empresas de desenvolvimento tecnológico, hospitais e editoras. Este mercado potencial tende a se expandir na medida em que o Brasil se desenvolve economicamente e tecnologicamente.

#### **D. Relação com outros cursos de graduação no Brasil**

A formação de um bacharel em neurociência exige uma estrutura curricular altamente multi- e interdisciplinar por natureza. Não é uma coincidência, portanto, que este curso nasça na Universidade Federal do ABC, onde a interdisciplinaridade é um ingrediente essencial no projeto pedagógico no curso do Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T), a base de ensino do projeto atual. Entretanto, é importante salientar que este curso não é por inteiro experimental e inovador em relação ao Brasil. Algumas faculdades públicas já oferecem cursos de bacharelado interdisciplinares em áreas relacionadas ou com a mesma filosofia de ensino, seja sem o enfoque em neurociência. Por exemplo, a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) oferece um curso de graduação em Ciências Biomédicas, modalidade Medicina (ou

Biomedicina). Este curso é muito mais orientado à área biológica do que o curso aqui proposto, mas também exige um intenso estágio em laboratórios. Um outro curso é o Ciências Moleculares oferecido pela Universidade de São Paulo (USP). Este emergiu das necessidades da comunidade científica e da sociedade de uma abordagem mais integrada a certos desafios contemporâneos. A matriz curricular de Ciências Moleculares é composta de disciplinas nas áreas da matemática, física, química, biologia e computação. Com o conjunto de ferramentas fornecido pela convergência destas diversas áreas disciplinares, o aluno pode inserir-se em vários campos da ciência básica. Também no currículo desta graduação, a realização de um estágio de pesquisa desempenha um papel importante na formação do aluno. O mencionado curso em Ciências Biológicas com ênfase em Neurociências, no UFF, se assemelha à proposta aqui exposta no que se trata das disciplinas com orientação biológica, mas não inclui disciplinas que introduzem o aluno à cognição ou outras funções do sistema nervoso ou a métodos comportamentais e computacionais para o estudo do cérebro.

Resumindo, a relevância da neurociência cotidiana em vários setores da pesquisa básica, da pesquisa clínica, da pesquisa aplicada e da sociedade contrasta com a ausência de cursos de formação com perfil de graduação nesta área no Brasil. Propomos aqui o projeto pedagógico de um curso de Bacharelado em Neurociência, que será uma formação científica e crítica, fortemente interdisciplinar, com atenção para desenvolvimentos recentes na ciência básica como também na aplicação responsável deste conhecimento.

## **IV. OBJETIVOS**

Este curso terá como característica primordial a interdisciplinaridade, sendo projetado no sentido de preparar profissionais não apenas para o setor acadêmico, mas para setores de aplicação (hospitais, laboratórios, indústrias farmacêuticas e computacionais, área de recursos humanos, jornalismo, economia, empreendedorismo). Por sua natureza, o programa do Bacharelado em Neurociência conjuga com o perfil do projeto pedagógico da UFABC no sentido de tráfegar nas diferentes áreas do conhecimento. O programa explicitamente envolve a colaboração entre múltiplos centros, oferecendo uma graduação combinada com disciplinas dos três centros da UFABC.

O principal objetivo deste Bacharelado é preparar os alunos com abordagens inovadoras para aplicarem seus conhecimentos sobre como as funções cerebrais podem comandar e influenciar o comportamento cotidiano, a tomada de decisões, a aprendizagem, o desempenho em tarefas específicas e estratégias. A meta é atender tanto a uma demanda acadêmica de profissionais preparados para se engajarem na carreira científica com uma bagagem significativa, mas também oferecer ao mercado um profissional capaz de atuar nas diferentes áreas empresariais e de saúde.

A variedade de disciplinas e técnicas visará um progresso significativo na compreensão dos diversos aspectos do funcionamento cerebral, capacitando novas gerações de pensadores a aplicarem as múltiplas ferramentas, técnicas e conceitos em áreas da saúde nas áreas de aplicação (empresas, laboratórios, hospitais), de ensino como escolas, universidades e ainda em diferentes áreas como economia, política, artes e jornalismo.

Os métodos envolverão desde a investigação molecular, celular, sistemas em neurociências, até psicologia cognitiva, bem como, imageamento cerebral, inteligência artificial, interfaces homem-máquina, lingüística, filosofia da ciência e modelos matemáticos e computacionais. O curso, por sua vez, oferecerá ao aluno um referencial teórico e prático tanto clássico quanto contemporâneo nas áreas relacionadas à neurociência. O candidato bem-sucedido neste programa será um aluno com alta capacidade de absorção, com excelente raciocínio e visão crítica.

Estabelecidos o perfil e a meta deste programa, o Bacharelado em Neurociência será um curso de alta qualidade, fortalecendo e incentivando a característica da UFABC de uma formação interdisciplinar com uma metodologia de um aluno pró-ativo.

## V. PERFIL DO EGRESSO

### A. Perfil geral

O egresso do Bacharelado em Neurociência terá um perfil com enfoque acadêmico ou aplicado, dependendo da opção do aluno. Em ambas as opções serão desenvolvidos o raciocínio crítico e a capacidade de solução de problemas inspirados na neurociência como uma abordagem interdisciplinar *par excellence*. Na matriz do curso, como na UFABC em geral, o aluno possui ampla autonomia para traçar uma formação que pode atender a diferentes enfoques profissionais.

O perfil acadêmico será escolhido por alunos que desejam dar continuidade a práticas de docência e pesquisa. O Bacharel em Neurociência com este perfil terá um amplo conhecimento de abordagens experimentais, teorias contemporâneas, domínio da literatura e capacidade de criar e desenvolver projetos de pesquisa. Ao procurar complementar a formação acadêmica, este egresso deve solicitar o doutorado direto em neurociência.

O perfil aplicado será escolhido por alunos que pretendem atuar em empresas ou nos setores público e privado de saúde (ex. hospitais, clínicas e laboratórios). Este profissional terá um profundo conhecimento técnico/ científico para participar no desenvolvimento de novos fármacos e novas tecnologias para melhoria da qualidade de vida. Mais especificamente, ele será capacitado a traçar e atingir metas, definir estratégias, formular novas hipóteses e auxiliar no desenvolvimento de técnicas diagnósticas e de tratamento para distúrbios do comportamento. É preciso ressaltar que o bacharel em neurociência não substituirá outros profissionais em procedimentos privativos a médicos, farmacêuticos ou psicólogos. No entanto, o bacharel em neurociência estará em uma posição privilegiada para se comunicar com estes e outros profissionais e providenciar assessoria ou assistência valiosa.

O bacharel em neurociência ainda tem a opção de usar o conhecimento adquirido para desenvolver uma idéia, por em prática em um modelo comercial e tornar-se dono de uma empresa em uma área da neurociência aplicada. Um egresso com espírito empreendedor também pode atuar como assessor independente prestando serviços a organizações e à indústria e áreas como ergonomia cognitiva ou neuroeconomia. O aluno com este perfil terá espaço nas disciplinas livres para cursar disciplinas relacionadas a administração de empresas, ou pode escolher para se aprofundar mais em gestão de empresas fazendo um MBA ou curso relacionado.

Assim como nos mais diferentes cursos existentes, o bacharel em neurociência estará apto a trabalhar nas áreas descritas acima ao término de seu curso, conforme as ênfases escolhidas pelo aluno em disciplinas optativas e estágios. Terá um forte preparo e incentivo para se manter constantemente atualizado em Neurociência e se aperfeiçoar na área de escolha de atuação.

### **B. Campos de atuação profissional em neurociência biológica**

Como o bacharel em neurociência ainda não existe no país, não há precedentes nos quais embasar estatísticas que seriam válidas para o cenário nacional. No exterior, neurocientistas que não se vinculam a um laboratório de pesquisa são empregados em órgãos do governo, em empresas de biotecnologia, de farmacêutica ou de instrumentos médicos e em hospitais ou centros médicos. Introduzindo o egresso ao conhecimento tanto da ciência básica como da ciência aplicada, a graduação em neurociência prepara um profissional que pode ser inserido no mundo acadêmico, no mundo empresarial ou governamental, ou ainda servir como ponte entre estes dois mundos, na área da pesquisa translacional.

O bacharelado em neurociência combina o conhecimento proveniente das áreas mais tradicionais da ciência com um fundamento metodológico sólido e experiência profissional. Pode-se esperar, como em outros países, que o bacharel em neurociência seja apreciado em laboratórios, como técnico ou pesquisador, por dominar métodos contemporâneos na esfera das ciências biológicas. A explosão de técnicas de manipulação de material biológico, por exemplo em procedimentos diagnósticos, gera uma demanda de profissionais com experiência em hospitais ou empresas privadas no campo da biotecnologia. Por exemplo, um neurocientista pode contribuir na avaliação neurológica de novos remédios em fase de pré-teste. A formação interdisciplinar se traduz na habilidade do egresso de comunicar, interagir e coordenar colaboradores de diferentes áreas em equipes multidisciplinares. O treinamento na tradução da ciência para diversas platéias beneficia o bacharel em neurociência em posições que envolvem a comunicação para outros profissionais, como na representação comercial de fabricantes em equipamentos científicos e na divulgação de descobertas científicas para o público leigo. O neurocientista também cumpre um papel importante na execução e interpretação de resultados de estudos diagnósticos do sistema nervoso, desde testes genéticos ou proteômicos até ressonância magnética funcional ou eletroencefalografia, em colaboração com outros profissionais da área biomédica.

Com uma sociedade que voltou a atenção para o sofrimento e os problemas sociais decorrentes do abuso de drogas ilegais e legais, as autoridades públicas são pressionadas a

priorizar intervenções na esfera da saúde pública. Como substâncias psicoativas atuam no sistema nervoso, o neurocientista é o consultor natural na exploração das seqüelas do abuso ao longo prazo, os efeitos na memória e em outras funções cognitivas ou motivacionais, questões legais de responsabilidade, estratégias de prevenção e contenção do problema. Como especialista na área da interação entre cérebro e comportamento, o bacharel em neurociência complementa equipes de médicos, psicólogos, farmacêuticos, enfermeiros e cientistas sociais neste e em outros problemas impactantes de saúde pública.

### **C. Campos de atuação profissional em neurociência computacional e cognitiva**

É a cognição que transforma informação em conhecimento, o que indica a importância do cérebro e da inteligência no que é chamado a era da informação. Em termos de conjuntura, o Brasil está em transição de país exportador de matéria-prima para uma sociedade que abriga setores secundário e terciário em plena ascensão, o que alimenta uma emancipação tecnológica. O clima financeiro nacional favorece o investimento em pesquisa e desenvolvimento e o momento é oportuno para a elaboração de tecnologias de processamento inteligente de informação na indústria e nos serviços. O papel da inteligência artificial, que sempre foi inspirada na inteligência natural, continua crescendo. Com o surgimento de plataformas de computação que possibilitam a implementação de processos de percepção, raciocínio, aprendizagem, decisão e linguagem, a análise de processos cognitivos em humanos e outros organismos se tornará de mais em mais importante. Destaca-se, como exemplo estratégico nacional, a Petrobras como um grande consumidor atual de inteligência artificial. Dependendo do porte da empresa em questão, um neurocientista com formação interdisciplinar pode ser lotado em um setor de P&D ou contratado como consultor em projetos terceirizados para analisar ou assistir na implementação de sistemas de detecção de erros e fraude, identificação de padrões, análise adaptativa de informação em robótica, mineração de dados, aprendizagem não-supervisionada, análise e síntese de linguagem, interpretação de imagens, software pró-ativa, entre outras aplicações.

Outra evolução importante, demográfica, é o envelhecimento da população. O envelhecimento, mesmo saudável, traz certos prejuízos cognitivos cujas causas, por enquanto, só são parcialmente compreendidas. A questão ocupa uma posição central na neurociência biológica, onde a busca pelas causas de diversos tipos de degeneração cognitiva e a procura por meios farmacológicos e artefatos como dispositivos de estimulação cerebral para intervir são intensas. Adicionalmente, a neurociência cognitiva dispõe das ferramentas para melhorar a independência, e portanto, a qualidade de vida, de idosos saudáveis ou pacientes com

determinados sintomas neuropsicológicos, por exemplo desenvolvendo técnicas de reabilitação parcial ou compensação cognitiva, ou sugerindo mudanças no ambiente que assistam ou facilitem funções cognitivas. Um graduado em neurociências pode ser encarregado com a projeção de adaptações deste tipo nos diversos âmbitos visitados por pessoas com um funcionamento cognitivo prejudicado. Este é um exemplo de uma aplicação na área conhecida como ergonomia cognitiva, campo de fatores humanos que não só se dedica a questões de compensação por perda de funções cognitivas, mas também a otimização da comunicação e da interface homem-máquina para prevenir erros e para aumentar a produtividade em, por exemplo, ambientes industriais ou educacionais. Egressos podem participar no desenho racional de interfaces cruciais com alta demanda atencional, um exemplo típico sendo a cabina de pilotagem de um avião, de novos pictogramas facilmente identificáveis, de tabelas e mapas informativos intuitivos para uso em espaços públicos, da sinalização eficiente no trânsito, do desenho de web-sites e do planejamento de documentos em geral. O perfil de neurocientista interdisciplinar com experiência nesta área é relevante tanto para instituições públicas como para empresas privadas.

O potencial da neurociência em questões de julgamento e decisão tem atraído a atenção de empresas de marketing e gerentes econômicos. A análise e modelagem de preferências e comportamento de compra ocupa um espaço importante em empreendimentos que dependem do comportamento de um mercado. Neurocientistas também aplicam este conhecimento a preferências políticas, tendo como exemplo concreto a assessoria de um neurocientista estadunidense encomendada por um grande partido político brasileiro em eleições anteriores. A avaliação subjetiva de riscos e o impacto do estado emocional e de estresse impacta decisões financeiras em todos os níveis, e tem sido reconhecido como elemento importante em movimentações em mercados de ações e outros produtos de especulação. Teorias desenvolvidas em áreas relacionadas à neurociência ajudam a entender as interações dinâmicas complexas que ocorrem dentro e entre indivíduos. Registros psicobiológicos, psicofisiológicos e eletroencefálicos permitem o estudo de estados como surpresa, ansiedade ou satisfação no campo, enquanto técnicas de neuroimagem permitem o estudo dos circuitos neurais envolvidos. Com a renovação do interesse em componentes psicológicos da decisão econômica, a psicologia econômica e o neuromarketing crescerão como áreas de atuação de formados em neurociência.

Finalmente, com uma sólida formação em ciências básicas e aplicadas, em metodologia, e em comunicação científica, os egressos do Bacharelado em Neurociência podem se adaptar a diversos ambientes de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico,

além do jornalismo científico em áreas relacionadas. Neste momento, a sociedade, ao mesmo tempo fascinada e amedrontada pelos grandes passos com quais a neurociência avança, não só em pesquisa básica mas também em intervenções na vida tangível, precisa de tradutores críticos.

## VI. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O aluno será preparado para cumprir as seguintes metas metodológicas, técnicas, cognitivas e de conhecimento, sempre levando em conta a dimensão ética na prática da profissão.

Habilidades metodológicas:

- lógica científica e lógica experimental
- desenho de paradigmas de estudo
- análise estatística de dados
- métodos em áreas afins

Habilidades técnicas:

- técnicas atuais em neurobiologia
- procedimentos de estudo comportamental em animais
- procedimentos de estudo experimental da cognição humana
- estratégias de modelagem de sistemas neurais

Habilidades cognitivas:

- leitura crítica de trabalhos na área
- comunicação científica eficiente e versátil
- redação de relatórios com resultados de procedimentos científicos
- aplicação criativa de resultados de pesquisa básica

Conhecimento aprofundado:

- da estrutura e operacionalidade do sistema nervoso central
- das funções comportamentais do sistema nervoso central
- das abordagens formais/computacionais a mecanismos ou funções neurais
- de aplicações da neurociência e do potencial para melhorar a qualidade de vida

## **VII. ACESSO**

Conforme resoluções nºs 31 e 32 do Conselho de Ensino e Pesquisa da UFABC, alunos que completaram pelo menos 150 créditos do Bacharelado em Ciência e Tecnologia, entre os quais todas as disciplinas obrigatórias do BC&T, com a exceção do Projeto Dirigido, são elegíveis para a matrícula no Bacharelado em Neurociência. Caso haja mais estudantes interessados do que vagas, a prioridade é dada aos estudantes que ainda não ocupem vaga em um outro curso de formação específica da UFABC; em seguida é considerado um índice de afinidade com o curso, que leva em conta o grau de integralização do curso, tempo de ingresso do aluno na universidade e coeficiente de rendimento – v. “Avaliação de Ensino e Aprendizagem” para detalhes. Alunos que preenchem todos os requisitos para a graduação em Neurociência - cursando disciplinas isoladas - poderão requerer o respectivo título, independentemente da alocação de vagas.

## VIII. ESTRUTURA CURRICULAR

### A. Estrutura geral

A matriz de disciplinas foi estruturada de forma a garantir que o egresso terá uma visão, conhecimento e habilidades práticas multidisciplinares e interdisciplinares, a partir da apresentação interdisciplinar de matérias em áreas clássicas, como computação, matemática e biologia, e do enfoque em matérias relacionadas à neurociência e às suas aplicações. Este perfil do egresso é construído inicialmente pela matriz de disciplinas obrigatórias e atividades complementares do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. Alunos que ingressam depois de um outro bacharelado, em engenharia ou outro curso dentro ou fora da UFABC poderão revalidar disciplinas relacionadas para cumprir as exigências do bacharelado em um prazo reduzido. A composição da matriz permite que o aluno com uma boa base científica cumpra as exigências, em termos de disciplinas, sem extrapolar o prazo para a integralização do curso.

No que segue, a dedicação a atividades acadêmicas é dada em créditos e em horas. Um crédito equivale aproximadamente a uma hora semanal durante um quadrimestre, o que corresponde a um tempo total de 12 horas (h). As disciplinas obrigatórias do BC&T que compõem a base científica, metodológica e tecnológica para o Bacharelado em Neurociência totalizam 90 créditos (1080h). O leque de disciplinas obrigatórias específicas do Bacharelado em Neurociência, 63 créditos no total (756h), cobre os fundamentos e principal conteúdo da neurociência moderna. Garantindo este conteúdo comum mínimo, cada aluno pode se aprofundar em pelo menos um de três eixos, biológico, cognitivo e tecnológico, permitindo um melhor preparo para atuação profissional em campos específicos. O aprofundamento e especialização ocorrem por meio de vários mecanismos. O aluno é obrigado a cursar pelo menos 24 créditos (288h) nestes três eixos de forma livre. Outros 10 créditos (120h) podem ser cursados em disciplinas oferecidas pela UFABC por outros cursos de forma a favorecer a integração e mobilidade entre os cursos. Por fim, os alunos podem escolher realizar estágios práticos em pelo menos duas áreas distintas de seu interesse; os estágios garantem que os egressos cheguem ao mercado com uma experiência prática extensa de pelo menos 360 horas sob a supervisão ou orientação de profissionais qualificados. Pelo menos um destes estágios deve ser realizado em uma instituição acadêmica. O aluno ainda participa de 120 horas (10 créditos) em atividades complementares de natureza educacional ou sociocultural.

As novas disciplinas são planejadas em uma estrutura modular-horizantal, ou seja, de forma a evitar a dependência da matrícula em outras disciplinas além das obrigatórias do BC&T. Este formato facilita o acesso às novas disciplinas do Bacharelado em Neurociências da parte de alunos interessados em outros bacharelados e engenharias, na forma de disciplinas livres e de opção limitada.

Quadro 1. Estrutura geral do Bacharelado.

Conteúdo Curricular	Horas	Créditos	Proporção/total
Disciplinas obrigatórias do BC&T	1080	90	40%
Atividades complementares	120	10	4%
Disciplinas obrigatórias do BNC	756	63	28%
Disciplinas de opção limitada	288	24	11%
Disciplinas livres	120	10	4%
Estágio supervisionado	360	30	13%
<b>Total</b>	<b>2724</b>	<b>227</b>	

#### B. Disciplinas obrigatórias do BC&T: total de 90 créditos (1080 horas)

Conforme sistema utilizado na UFABC para quantificar o investimento de tempo, a dedicação à disciplina é dividida em aulas presenciais de teoria (T) ou prática (P) e tempo dedicado ao estudo individual (I) em casa.

Quadro 2. Disciplinas obrigatórias do BC&T.

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC0001	Base Experimental das Ciências Naturais	0	3	2	3
BC0005	Bases Computacionais da Ciência	0	2	2	2
BC0003	Bases Matemáticas	4	0	5	4
BC0102	Estrutura da Matéria	3	0	4	3
BC0304	Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos	3	0	4	3
BC0208	Fenômenos Mecânicos	3	2	6	5
BC0402	Funções de Uma Variável	4	0	6	4

BC0404	Geometria Analítica	3	0	6	3
BC0504	Natureza da Informação	3	0	4	3
BC0306	Transformações nos Seres Vivos e Ambiente	3	0	4	3
BC0004	Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	3	0	4	3
BC0205	Fenômenos Térmicos	3	1	4	4
BC0405	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	4	0	4	4
BC0505	Processamento da Informação	3	2	5	5
BC0307	Transformações Químicas	3	2	6	5
BC0506	Comunicação e Redes	3	0	4	3
BC0602	Estrutura e Dinâmica Social	3	0	4	3
BC0209	Fenômenos Eletromagnéticos	3	2	6	5
BC0407	Funções de Várias Variáveis	4	0	4	4
BC0308	Transformações Bioquímicas	3	2	6	5
BC0603	Ciência, Tecnologia e Sociedade	3	0	4	3
BC0207	Energia: Origens, Conversão e Uso	2	0	4	2
BC0103	Física Quântica	3	0	4	3
BC0406	Introdução à Probabilidade e à Estatística	3	0	4	3
BC0104	Interações Atômicas e Moleculares	3	0	4	3
BC0002	Projeto Dirigido	0	2	10	2

### C. Disciplinas obrigatórias em neurociência: total de 63 créditos (756 horas)

Estas disciplinas obrigatórias na matriz do BNC são matérias que introduzem os alunos aos conceitos fundamentais da neurociência. Em geral, não requerem conhecimento prévio além das disciplinas obrigatórias do BC&T e podem ser cursadas por alunos que não pretendem se formar em neurociência.

Quadro 3. Disciplinas obrigatórias em neurociência.

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC1008	Introdução à Neurociência	4	0	5	4
BC1325	Sistemas Biológicos IV	4	2	4	6
MC7007	Progressos e Métodos em Neurociência	3	1	0	4
MC7006	Psicofarmacologia	4	0	4	4
MC8101	Neurobiologia Molecular e Celular	4	2	2	6
BC1006	Psicologia Cognitiva	4	0	4	4
MC8100	Psicologia Experimental	4	2	4	6
BC1004	Introdução à Neurociência Computacional	2	2	4	4
MC8300	Pesquisa e Comunicação Científica	2	0	2	2
BC1415	Introdução à Inferência Estatística	3	1	4	4
BC1604	Bioética	2	0	2	2
MC8200	Neurobiologia do Comportamento	2	2	2	4
	Sensação e Percepção	4	0	4	4
	Introdução à Filosofia da Mente	2	0	2	2
MC8102	Processamento de Sinais Neurais	4	0	4	4
	Neuroanatomia	2	1	3	3

**D. Disciplinas de opção limitada em neurociência: total de 24 créditos (288 horas)**

Deste conjunto o aluno deverá escolher quaisquer disciplinas dentre os três eixos desde que haja pelo menos uma em cada eixo. O aluno poderá focar-se em estudos dentro de um dos eixos, apesar de continuar recebendo em todas as matérias uma visão interdisciplinar. Se forem determinadas recomendações para uma disciplina optativa pelo docente responsável, é esperado que o aluno se prepara cursando as pendências antes ou adquirindo o conteúdo destas disciplinas por auto-estudo. A coordenação do curso poderá adequar o conjunto destas disciplinas à oferta segundo o catálogo de cursos da UFABC.

Quadro 4. Disciplinas de opção limitada em neurociência.

Código	Nome	T	P	I	Créditos
<b>Disciplinas de enfoque biológico</b>					
	Bases Neurais da Motricidade	4	0	4	4
	Desenvolvimento e Degeneração do Sistema Nervoso	4	0	4	4
	Patologias do Sistema Nervoso Central	4	0	4	4
EN3315	Neuromecânica do Movimento Humano	3	2	4	5
BC1308	Biofísica <sup>1</sup>	4	0	4	4
EN3305	Introdução a Biotecnologia	4	0	4	4
NH1003	Biologia do Desenvolvimento	2	2	4	4
BC1315	Genética Geral	3	2	5	5
BC1307	Biologia Celular	3	2	4	5
BC1321	Sistemas Biológicos I	4	2	4	6
BC1322/4	Sistemas Biológicos II ou III	4	2	4	6
NH1010	Imunologia	4	0	5	4
NH4906	Morfofisiologia Evolutiva	4	0	4	4
<b>Disciplinas de enfoque cognitivo</b>					
	Atenção e Estados de Consciência	2	0	2	2
	Introdução à Psicolinguística	4	0	4	4
	Tomada de Decisões e Neuroeconomia	2	0	2	2
	Ergonomia Cognitiva	4	0	4	4
	Neuroarte	2	0	2	2

---

<sup>1</sup> Pode ser substituída por EN3314: Física do Corpo Humano – 3 0 4 3.

MC3103	Empreendedorismo e Desenvolvimento de Negócios <sup>2</sup>	4	0	4	4
BC1626	Desenvolvimento e Aprendizagem	4	0	4	4
NH4105	Educação à Distância e Novas Tecnologias	3	0	3	3
BC1426	Lógica Básica	4	0	4	4
MC7106	Processamento de Linguagem Natural	4	0	4	4
BC1901	Psicologia da Educação	4	0	4	4
<b>Disciplinas de enfoque computacional</b>					
MC2303	Análise Multivariada	3	1	4	4
MC3311	Inteligência Artificial	3	1	4	4
BC1511	Vida Artificial na computação	2	0	4	2
BC1506	Computação Evolucionista e Conexionista	4	0	4	4
MC7005	Introdução à Bioestatística	3	1	4	4
BC1439	Introdução à Bioinformática	3	1	4	4
BC1414	Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos	3	1	4	4
MC7104	Interface Humano-Máquina	4	0	4	4
BC1436	Princípios de Simulação Matemática	2	2	4	4
MC7114	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados	2	2	4	4
MC5005	Banco de Dados de Apoio à Tomada de Decisão	3	1	4	4
EN3702	Visão Computacional	3	1	4	4

#### **E. Disciplinas livres: total de 10 créditos (120 horas)**

O aluno pode escolher qualquer disciplina em nível de graduação oferecida pela UFABC. O catálogo da UFABC contém centenas de disciplinas, entre quais, como prevê a lei,

---

<sup>2</sup> Pode ser substituída por EN3535: Empreendedorismo – 2 2 2 4.

LIBRAS. É recomendável que este consulte o seu tutor para avaliar esta escolha dentro do contexto dos estágios.

#### **F. Atividades complementares: total de 10 créditos (120 horas)**

As atividades complementares têm por objetivo enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, por meio da participação do estudante em atividades de complementação da formação social, humana e cultural; atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo e atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional. A carga horária total destinada às atividades complementares no curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia é de 120 horas. Convém informar que as atividades complementares poderão ser realizadas na própria UFABC ou em organizações públicas e privadas. As atividades complementares são divididas em 3 grupos:

- Grupo 1 - Atividades de complementação da formação social, humana e cultural, estando inclusas: atividades esportivas, cursos de língua estrangeira, participação em atividades artísticas e culturais, participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter artístico ou cultural, participação como expositor em exposição artística ou cultural, visitação à museus de ciências, laboratórios de pesquisa ou ensino.
- Grupo 2 - Atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo, estando inclusas: participação efetiva em Diretórios e Centros Acadêmicos, Entidades de Classe, Conselhos e Colegiados internos à Instituição, participação efetiva em trabalho voluntário, atividades comunitárias, CIPAS, associações de bairros, brigadas de incêndio e associações escolares, participação em atividades beneficentes, atuação como instrutor em palestras técnicas, seminários, cursos da área específica, desde que não remunerados e de interesse da sociedade, engajamento como docente não remunerado em cursos preparatórios e de reforço escolar, participação em projetos de extensão, não remunerados, e de interesse social, programa de monitorias.
- Grupo 3 - Atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional, estando inclusas: participação em cursos extraordinários da sua área de formação, de fundamento científico ou de gestão, participação em palestras, congressos e seminários técnico-científicos, participação como apresentador de trabalhos em palestras, congressos e seminários técnico-científicos, participação em projetos de iniciação científica e tecnológica, relacionados com o objetivo do Curso, participação como expositor em exposições técnico-científicas, participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter acadêmico, publicações em revistas técnicas, publicações em anais de eventos técnico-científicos ou em periódicos científicos de abrangência local, regional, nacional ou internacional, estágio não obrigatório na área do curso, trabalho com vínculo empregatício, desde que na área do curso, trabalho como empreendedor na área do curso, estágio acadêmico na Universidade, participação em visitas técnicas organizadas pela Universidade, participação em

Empresa Júnior, Hotel Tecnológico, Incubadora Tecnológica, participação em projetos multidisciplinares ou interdisciplinares.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que é opcional no Bacharelado em Neurociência, poderá ser pontuado como parte de Atividades Complementares. A não-obrigatoriedade deste elemento no contexto do Bacharelado em Neurociência é motivada pelo fato que é esperado que o aluno participe ativamente de desenvolvimento científico ou tecnológico no contexto dos estágios, o que resultará em pelo menos um relatório final que corresponde às mesmas estrutura e exigências de qualidade como o TCC tradicional.

O aluno deve participar de atividades em cada dos três grupos detalhados acima. A pontuação e outros aspectos da organização das Atividades Complementares são explicitados na Resolução nº 43 do ConsEP.

#### **G. Estágio curricular supervisionado: total de 30 créditos (360 horas)**

O estágio curricular é obrigatório e é caracterizado como um conjunto de atividades de aprendizagem profissional prática, proporcionando ao estudante participação em situações reais com os quais ele terá que lidar após sua formação. Estas atividades serão realizadas sob a responsabilidade da Coordenação de Estágios e da Coordenação do BNC. O estágio curricular é obrigatório.

## IX. ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio curricular será regulamentado em normas baseadas nos princípios que seguem.

### A. Objetivos

O estágio tem por objetivo

- propiciar a complementação do processo de ensino-aprendizagem;
- possibilitar o desenvolvimento de atividades práticas que contribuam para a formação profissional prática.
- habilitar o exercício da competência técnica compromissada com o mercado.
- desenvolver espírito de investigação, atitudes científicas, criatividade e trabalho em equipe.

### B. Organização

Os estágios curriculares em Neurociência deverão ser cumpridos dentro dos períodos letivos regulares. A realização de estágio em época diferenciada poderá ser aprovada conforme as necessidades do plano de estágio proposto, a juízo da Coordenação do BNC, ouvida a Coordenação de Estágio.

### C. Número de estágios, carga horária/créditos e local de realização

Deverão ser realizados três (3) estágios em locais com características diferentes, podendo ser tanto em uma das instalações da UFABC quanto em empresas e órgãos públicos e privados. Será incentivada a realização de estágios em instituições e empresas públicas e privadas que não a UFABC, porém pelo menos um dos estágios deve ser realizado em uma instituição acadêmica. A carga horária e local da realização do estágio deve ser aprovada pela Coordenação de Estágios antes do início das atividades. A carga horária de cada estágio não pode ser inferior a 120 horas. Atividade de Iniciação Científica pode ser validada, a juízo da Coordenação de Estágios, como um estágio de carga horária máxima de 120 horas.

### D. Relatório de estágio

O aluno estagiário deverá cumprir o plano de atividades aprovado pelo supervisor de estágio e elaborar relatórios periódicos conforme estabelecido no projeto pedagógico do BNC. Os relatórios deverão ser avaliados e aprovados pelo supervisor. O aluno estagiário deverá encaminhar à PROGRAD e à Coordenação de Estágio os documentos e relatórios necessários nos prazos previstos e com a qualidade esperada.

**E. Orientação de estágio**

Entende-se por orientação de estágio o acompanhamento dado ao aluno por um docente do Curso em Neurociência, indicado pela Coordenação do BNC ou pelo Comitê de Estágio, no decorrer de sua prática profissional de forma a proporcionar o pleno desempenho de ações, princípios e valores inerentes à realidade do profissional em neurociência. Em linhas gerais, a orientação de estágio deverá ser desenvolvida pelo professor orientador por meio do acompanhamento realizado em reuniões periódicas com o estagiário e por meio de relatórios entregues pelo estagiário. O coordenador deverá avaliar o estagiário no desenvolvimento do estágio e dar ciência à Coordenação de Estágio sobre a carga horária cumprida. Deverá também apreciar os relatórios de estágio e rubricá-los, dando ciência à Coordenação de Estágio de que tal relatório pode ser submetido à banca para sua avaliação.

**F. Avaliação**

A aprovação no Estágio Supervisionado do BNC obedecerá às normas regimentais do Sistema de Avaliação da UFABC e regulamentação respectiva. Deverão compor a avaliação do aluno estagiário os seguintes itens: Plano de Estágio, Relatórios Periódicos das Atividades e Relatório Final. A avaliação do relatório final deverá ser feito por uma banca indicada pela Coordenação do BNC.

## X. AVALIAÇÃO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Alunos serão avaliados através dos dispositivos tradicionais de avaliação acadêmica, como testes, relatórios e provas, e através do desempenho criativo individual ou coletivo em trabalhos e/ou apresentações sobre um tema escolhido no contexto das disciplinas que o aluno está cursando. O conjunto de métodos mais apropriado para realizar a avaliação em cada disciplina será determinado pelo docente responsável. In concordância com o Projeto Pedagógico Institucional, a comunicação da avaliação do desempenho do estudante na disciplina se dá por conceitos ordenados de A até D, para desempenho excelente até o mínimo para aprovação, e F, representando um resultado do processo de ensino e aprendizagem abaixo do mínimo. Mais especificamente, os conceitos possuem os seguintes significados:

- **A** Desempenho excepcional, demonstrando excelente compreensão da disciplina e do uso do conteúdo.
- **B** Bom desempenho, demonstrando boa capacidade de uso dos conceitos da disciplina.
- **C** Desempenho mínimo satisfatório, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina, habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e prosseguir em estudos avançados.
- **D** Aproveitamento mínimo não satisfatório dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados. Nesse caso, o aluno é aprovado na expectativa de que obtenha um conceito melhor em outra disciplina. Havendo vaga, o aluno poderá cursar esta disciplina novamente.
- **F** Reprovado. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.

Além destes conceitos, existem códigos indicando situações excepcionais como reprovação por número excessivo de faltas (O), ou existência de pendências (I).

No decorrer da vida acadêmica dos estudantes de graduação da UFABC são gerados alguns coeficientes de avaliação com base nas disciplinas e créditos cursados, nos conceitos obtidos e no número de trimestres de permanência do estudante na Universidade. Estes coeficientes servem para a avaliação geral e elaboração de políticas para os cursos de graduação de UFABC, e também para subsidiar processos internos de suporte pedagógico e seleção. O Coeficiente de Rendimento (CR) mostra como vem sendo o aproveitamento do aluno em relação às disciplinas cursadas. O cálculo do CR leva em conta a média ponderada dos conceitos obtidos nas disciplinas cursadas, considerando seus respectivos créditos. O Coeficiente de Rendimento Móvel usa só os últimos três quadrimestres neste cálculo, quantificando a evolução do desempenho no decorrer do curso. O Coeficiente Acadêmico (CA)

é definido pela média dos melhores conceitos obtidos em todas as disciplinas cursadas pelo aluno a partir da matriz sugerida para o seu curso. Seu cálculo é idêntico ao do CR, mas no caso de o aluno ter feito a mesma disciplina mais de uma vez devido ao conceito obtido na primeira vez ser insuficiente, somente são contabilizados os créditos e o maior conceito obtidos na disciplina. O Coeficiente de Progressão Acadêmica ( $CP_k$ ) informa a razão entre os créditos das disciplinas aprovadas e o número total de créditos do conjunto de disciplinas considerado, por exemplo no contexto da integralização de um curso. O valor do  $CP_k$  cresce à medida que o aluno vai sendo aprovado nas disciplinas oferecidas pela UFABC. Quando o  $CP_k$  alcançar valor unitário, o aluno concluiu aquele conjunto de disciplinas.

## XI. AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES

A UFABC possui diversos projetos e ações para promover a qualidade do ensino de graduação, dos quais merecem destaque:

- Projeto de Ensino-Aprendizagem Tutorial (PEAT): Este projeto tem como objetivo de promover a adaptação do aluno ao projeto acadêmico da UFABC, orientando-o para uma transição tranquila e organizada do ensino médio para o superior, em busca de sua independência e autonomia e a fim de torná-lo empreendedor de sua própria formação. O tutor é um docente dos quadros da UFABC que será responsável por acompanhar o desenvolvimento acadêmico do aluno. Será seu conselheiro, a quem deverá recorrer quando houver dúvidas a respeito de escolha de disciplinas, trancamento, estratégias de estudo, etc.
- Programas de Apoio ao Estudante de Graduação: O Núcleo de Apoio ao Estudante administra a concessão de auxílio financeiro em duas modalidades. A Bolsa-Permanência tem como objetivo apoiar alunos com subsídio destinado aos gastos relacionados às suas necessidades básicas, objetivando prover as condições mínimas necessárias para que possa adaptar-se e dedicar-se integralmente à sua formação acadêmica. A Bolsa-Moradia destina-se a alunos que necessitam de apoio financeiro à residência fora do domicílio familiar para fins educacionais.
- Monitoria Acadêmica: A cada quadrimestre são selecionados alunos para desenvolverem atividades de monitoria. As atividades de monitorias são dimensionadas pelos docentes de cada disciplina, as atividades desenvolvidas são acompanhadas por meio de relatórios e avaliações periódicas. O monitor auxilia os demais alunos da disciplina, levantando dúvidas a acerca dos conteúdos e exercícios (teóricos/práticos). A monitoria acadêmica é um projeto de apoio estudantil, e por isso os alunos monitores recebem auxílio financeiro pelo desenvolvimento destas atividades. Entretanto, a ênfase dada ao programa de monitoria acadêmica está focada ao processo de desenvolvimento de conhecimento e maturidade profissional dos alunos, permitindo-lhes desenvolver ações que possibilitem a ampliação de seus conhecimentos.
- Iniciação Científica: A Iniciação Científica (IC) da UFABC permite introduzir os alunos de graduação na pesquisa científica, visando fundamentalmente colocar o aluno desde cedo em contato direto com a atividade científica e engajá-lo na pesquisa. Tem como característica o apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação de uma nova mentalidade no aluno. O acesso à Iniciação Científica é organizado através de editais periódicos que estipulam critérios para alunos e orientadores e um processo de seleção. Alunos podem solicitar bolsas que a UFABC fornece com recursos próprios ou com o auxílio do

CNPq, mas também podem participar de pesquisa científica através desta modalidade voluntariamente. Depois de cumprir exigências de desempenho, na forma de relatórios e apresentações, o aluno recebe um certificado de conclusão de iniciação científica.

## XII. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

A coordenação do curso deve zelar pela qualidade do ensino e da aprendizagem como avaliada por parâmetros externos. A coordenação se engajará pela facilitação da comunicação livre entre estes partidos envolvidos. Através de instrumentos de avaliação contínua, a coordenação monitorará a qualidade do Bacharelado e investirá na adequação de objetivos, procedimentos, disciplinas, atividades e infra-estrutura às necessidades dinâmicas dos interessados.

Como parte dos instrumentos de avaliação, são aplicados, além de recomendadas avaliações de satisfação durante o curso da disciplina, os seguintes questionários em cada disciplina e turma:

- Questionário de perfil e expectativas do aluno:

Este formulário, apresentado no início do quadrimestre, tem como objetivo sondar o perfil do grupo de alunos para adequar a estratégia de ensino às expectativas das respectivas turmas. Entre os enunciados constam perguntas sobre a trajetória acadêmica individual do aluno, como disciplinas optativas cursadas, e um campo para comentário livre sobre as expectativas do aluno.

- Questionário de avaliação discente:

Este instrumento é um formulário elaborado em volta de quesitos em relação ao docente, ao próprio aluno e à infra-estrutura. O formulário também prevê comentário livre. Este formulário é disponibilizado no final do quadrimestre, e deve ser entregue e preenchido de uma forma que assegure o anonimato do aluno.

- Questionário de avaliação do docente:

Os quesitos deste instrumento, preenchido por parte do docente no final do quadrimestre, são relacionados à ementa, à bibliografia e às instalações físicas.

Após cada quadrimestre, a coordenação do curso resume e divulga a os resultados desta auto-avaliação, em qual se baseia para propor mudanças. A coordenação procura integrar outras fontes de avaliação, como *feedback* informal da parte de docentes, monitores acadêmicos e alunos.

Da mesma forma que o projeto pedagógico do curso foi submetido à avaliação crítica de assessores externos, a coordenação continuará procurando referências externas como fornecidas pelos supervisores dos estágios. Atenção especial será dada à avaliação periódica organizada pelo INEP, que, nos instrumentos para autorização, reconhecimento e renovação, explicita metas concretas que servirão de bússola na orientação das prioridades e intervenções por parte da coordenação.

### XIII. MATRIZES SUGERIDAS

A. Matriz sugerida seis primeiros quadrimestres (**Obrigatórias BC&T**, **Obrigatórias BNC**)

1º (15)	Bases Computacionais da Ciência (0-2-2)	Base Experimental das Ciências Naturais (0-3-2)	Estrutura da Matéria (3-0-4)	Bases Matemáticas das Ciências Naturais (4-0-5)	Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos (3-0-4)
2º (18)	Natureza da Informação (3-0-4)	Fenômenos Mecânicos (3-2-6)	Transformações nos Seres Vivos e Ambiente (3-0-4)	Funções de uma Variável (4-0-6)	Geometria Analítica (3-0-6)
3º (21)	Processamento da Informação (3-2-5)	Fenômenos Térmicos (3-1-4)	Transformações Químicas (3-2-6)	Equações Diferenciais Ordinárias (4-0-4)	Bases Epistemológicas da Ciência Moderna (3-0-4)
4º (20)	Comunicação e Redes (3-0-4)	Fenômenos Eletromagnéticos (3-2-6)	Transformações Bioquímicas (3-2-6)	Funções de Várias Variáveis (4-0-4)	Estrutura e Dinâmica Social (3-0-4)
5º (15)	Ciência, Tecnologia e Sociedade (3-0-4)	Energia: Origens, Conversão e Uso (2-0-4)	Física Quântica (3-0-4)	Introdução à Probabilidade e à Estatística (3-0-4)	Introdução à Neurociência (4-0-4)
6º (19)	Interações Atômicas e Moleculares (3-0-4)	Bioética (2-0-2)	Introdução à Neurociência Computacional (4-0-4)	Psicologia Cognitiva (4-0-4)	Neurobiologia Molecular e Celular (4-2-2)

B. Matriz sugerida com enfoque em Biologia (**Obrigatórias BC&T**, **Obrigatórias BNC**, **Opção limitada BNC**, **Livres BNC**)

7º (16)	<b>Pesquisa e Comunicação Científica</b> (2-0-2)	<b>Psicologia Experimental</b> (4-2-4)	<b>Psicofarmacologia</b> (4-0-4)	<b>Patologias do Sistema Nervoso Central</b> (4-0-4)
8º (18)	<b>Sistemas Biológicos IV</b> (4-2-4)	<b>Progressos e Métodos em Neurociência</b> (3-1-4)	<b>Processamento de Sinais Neurais</b> (4-0-4)	<b>Desenvolvimento e Degeneração do Sistema Nervoso</b> (4-0-4)
9º (13)	<b>Neuroanatomia</b> (2-1-3)	<b>Introdução à Inferência Estatística</b> (3-1-4)	<b>Neurobiologia do Comportamento</b> (2-2-2)	<b>Projeto Dirigido</b> (0-2-10)
10º (22)	<b>Sensação e Percepção</b> (4-0-4)	<b>Bases Neurais da Motricidade</b> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC I</i> (4-0-4)	<b>Estágio Supervisionado I</b> (0-10-2)
11º (20)	<b>Introdução à Filosofia da Mente</b> (2-0-2)	<b>Ergonomia Cognitiva</b> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC II</i> (4-0-4)	<b>Estágio Supervisionado II</b> (0-10-2)
12º (21)	<b>Genética Geral</b> (3-2-5)	<b>Biofísica</b> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC III</i> (2-0-2)	<b>Estágio Supervisionado III</b> (0-10-2)

C. Matriz sugerida com enfoque em Cognição (**Obrigatórias BC&T**, **Obrigatórias BNC**, **Opção limitada BNC**, **Livres BNC**)

7º (16)	<b>Pesquisa e Comunicação Científica</b> (2-0-2)	<b>Psicologia Experimental</b> (4-2-4)	<b>Psicofarmacologia</b> (4-0-4)	<b>Patologias do Sistema Nervoso Central</b> (4-0-4)
8º (18)	<b>Sistemas Biológicos IV</b> (4-2-4)	<b>Progressos e Métodos em Neurociência</b> (3-1-4)	<b>Processamento de Sinais Neurais</b> (4-0-4)	<b>Ergonomia Cognitiva</b> (4-0-4)
9º (13)	<b>Neuroanatomia</b> (2-1-3)	<b>Introdução à Inferência Estatística</b> (3-1-4)	<b>Neurobiologia do Comportamento</b> (2-2-2)	<b>Projeto Dirigido</b> (0-2-10)
10º (22)	<b>Sensação e Percepção</b> (4-0-4)	<b>Introdução à Psicolinguística</b> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC I</i> (4-0-4)	<b>Estágio Supervisionado I</b> (0-10-2)
11º (18)	<b>Introdução à Filosofia da Mente</b> (2-0-2)	<b>Atenção e Estados de Consciência</b> (2-0-2)	<i>Opção livre do BNC II</i> (4-0-4)	<b>Estágio Supervisionado II</b> (0-10-2)
12º (22)	<b>Sistemas Biológicos II</b> (4-2-4)	<b>Lógica Básica</b> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC III</i> (2-0-2)	<b>Estágio Supervisionado III</b> (0-10-2)

D. Matriz sugerida com enfoque em Computação (**Obrigatórias BC&T**, **Obrigatórias BNC**, **Opção limitada BNC**, **Livres BNC**)

7º (16)	<b>Pesquisa e Comunicação Científica</b> (2-0-2)	<b>Psicologia Experimental</b> (4-2-4)	<b>Psicofarmacologia</b> (4-0-4)	<i>Disciplina eixo computacional</i> (4-0-4)
8º (18)	<b>Sistemas Biológicos IV</b> (4-2-4)	<b>Progressos e Métodos em Neurociência</b> (3-1-4)	<b>Processamento de Sinais Neurais</b> (4-0-4)	<b>Desenvolvimento e Degeneração do Sistema Nervoso</b> (4-0-4)
9º (13)	<b>Neuroanatomia</b> (2-1-3)	<b>Introdução à Inferência Estatística</b> (3-1-4)	<b>Neurobiologia do Comportamento</b> (2-2-2)	<b>Projeto Dirigido</b> (0-2-10)
10º (20)	<b>Sensação e Percepção</b> (4-0-4)	<b>Introdução à Psicolinguística</b> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC I</i> (2-0-2)	<b>Estágio Supervisionado I</b> (0-10-2)
11º (20)	<b>Introdução à Filosofia da Mente</b> (2-0-2)	<i>Disciplina eixo computacional II</i> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC II</i> (4-0-4)	<b>Estágio Supervisionado II</b> (0-10-2)
12º (22)	<b>Biofísica</b> (4-0-4)	<i>Disciplina eixo cognitivo</i> (4-0-4)	<i>Opção livre do BNC III</i> (4-0-4)	<b>Estágio Supervisionado III</b> (0-10-2)

## **ANEXO A. INFRA-ESTRUTURA**

A UFABC é uma universidade multi-campi. Tanto o campus de Santo André como o campus de São Bernardo possui uma biblioteca, laboratórios didáticos de experimentação e computação e salas de docentes. Laboratórios de pesquisa relevantes para os alunos do Bacharelado em Neurociência, por exemplo no contexto da realização dos estágios, são localizados nos municípios de Santo André e São Bernardo do Campo.

### **A. Campus Santo André**

O 'Bloco A' de edifícios do Campus Santo André mede cerca de 39.000 metros quadrados onde estão localizadas a maior parte das salas de aula, laboratórios de pesquisa e salas de docentes. Esta obra possui 3 edifícios principais, sendo cada um relacionado a um centro desta universidade: Centro de Engenharias, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, Centro de Ciências Naturais e Humanas e Centro de Matemática, Computação e Cognição. As três edificações estão interligadas por áreas comuns nos primeiros três andares de cada prédio. Nestas áreas comuns são instaladas a biblioteca do campus, salas de aula da graduação e setores administrativos. Esta idéia de continuidade física entre as áreas da UFABC está em consonância com seu projeto de criação que visa a interdisciplinaridade como sua principal meta. O programa de Bacharelado em Neurociência é caracteristicamente interdisciplinar envolvendo docentes permanentes dos três centros da universidade e, desta forma, a estrutura física deste programa incluirá dependências dos três edifícios. No entanto, a maior parte dos docentes do programa estão vinculados ao Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC), cujo edifício abriga laboratórios molhados de ensino e pesquisa, laboratórios computacionais e de robótica, e espaços adequados para o ensino de métodos comportamentais em humanos.

### **B. Campus São Bernardo do Campo**

O campus principal em São Bernardo do Campo possui laboratórios didáticos para experimentação e computação no Bloco Alfa. Bloco Sigma foi projetado com laboratórios de pesquisa nas áreas de experimentação biológica in vivo (manutenção de animais, análise comportamental, microdiálise, e neurologia experimental), experimentação biológica in vitro (técnicas histológicas, neuroquímica, e neurogenética), eletrofisiologia em animais e humanos, psicofísica, neuropsicologia, e as bases cognitivas e neurais da linguagem, além de um biotério de caráter multi-usuário para criação e manutenção de animais de experimentação de várias espécies de roedores. Este espaço foi planejado por empresa especializada, seguindo os modernos conceitos de bioterismo atuais e está de acordo com as novas leis de ética em experimentação animal.

### **C. Internet e bibliotecas**

Na UFABC, todos os computadores têm acesso à Internet, através de uma conexão de alta velocidade (1 Gbps). Os alunos podem acessar a rede através de qualquer computador disponível, além da infraestrutura de rede sem fio Wi-Fi, que pode ser acessada livremente por seus alunos que possuem computadores portáteis.

O acervo das bibliotecas nas duas unidades da UFABC está em constante processo de atualização, o que gera um aumento no número de empréstimos e consultas. A instituição participa do sistema de Empréstimo Entre Bibliotecas (EEB), do qual também participam vários institutos da Universidade de São Paulo, que oferece ao aluno acesso ao acervo de bibliotecas externas, quando o título procurado não está disponível. O período de funcionamento da Biblioteca é de 13 horas diárias de segunda a sexta-feira e 4 horas aos sábados. A disponibilidade de todo seu acervo pode ser consultado *on-line* por meio do link <http://www.biblioteca.ufabc.edu.br>. A UFABC participa, na qualidade de universidade pública, do Portal de Periódicos da CAPES, que oferece acesso a textos selecionados em mais de 15.475 publicações periódicas internacionais e nacionais, além das mais renomadas publicações de resumos, cobrindo todas as áreas do conhecimento. O Portal inclui também uma seleção de importantes fontes de informação científica e tecnológica de acesso gratuito na internet. O corpo docente e o corpo discente de Graduação e Pós-Graduação têm acesso, pelos computadores da Universidade, ao portal de periódicos da CAPES por meio de link de banda larga estabelecido via RNP - Rede Nacional de Pesquisa.

## ANEXO B. EMENTAS

As disciplinas são subdivididas nos cinco blocos em quais aparecem no projeto pedagógico: disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Ciência e Tecnologia, disciplinas obrigatórias em neurociência e cognição, além das disciplinas de opção limitada nos três eixos. Dentro de cada bloco, as disciplinas são listadas em ordem alfabética.

### DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

---

#### BASE EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NATURAIS

**Código:** BC0001

**Trimestre:** 1º

**TPI:** 0-3-2

**Carga Horária:** 36hs

**Ementa:** O método experimental; Química, Física e Biologia experimentais. Experimentos selecionados

**Bibliografia básica:**

Volpato, G. Bases Teóricas para Redação Científica

Chemical Curiosities

Chemical Demonstrations : A Handbook for Teachers of Chemistry Vol 3

Spectacular Chemical Experiments

O'Neil, Maryadele J. The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals

#### BASES COMPUTACIONAIS DA CIÊNCIA

**Código:** BC0005

**Trimestre:** 1º

**TPI:** 0-2-2

**Carga Horária:** 24hs

**Ementa:** Conceitos básicos da computação e a sua relação com a ciência. Modelagem e simulações por computador, através da integração com as disciplinas de Base Experimental das Ciências Naturais e Matemática Básica.

**Bibliografia básica:**

SIPSER, M, **Introdução à Teoria da Computação**. 2ª Edição - 2007; ed. Thomson Pioneira.

Notas de Aula do Curso

**Bibliografia complementar:**

LEWIS, Harry R. ; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elementos de Teoria da Computação. 2º ed. 2004, Bookman.

COHEN, Daniel I. A. Introduction to computer theory. 2.ed. New York: John Wiley, 1997.

#### BASES EPISTEMOLÓGICAS DA CIÊNCIA MODERNA

**Código:** BC0004

**Trimestre:** 3º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Recomendações:** Base Experimental das Ciências Naturais; Bases Matemáticas

**Ementa:** Conhecimento científico e tecnológico. Metodologia, racionalidade e avaliação de teorias. Valores e ética na prática científica. Eixos epistêmicos e formas de pensamento. Epistemologia da experimentação, observação e simulação.

**Bibliografia básica:**

CHALMERS, Alan F. O que é Ciência afinal. São Paulo, Brasiliense, 1997.

CHIBENI, Silvio S. "O que é ciência?", in: <http://www.unicamp.br/~chibeni/>

- CHIBENI, Silvio S. “Teorias construtivas e teorias fenomenológicas”, in: <http://www.unicamp.br/~chibeni/>
- da COSTA, Newton C. A. & CHUAQUI, Rolando. “Interpretaciones y modelos en ciencia”, versão preliminar, 1985.
- CUPANI, Alberto. “A tecnologia como problema filosófico: três enfoques”, *Scientiae Studia*, v. 2, n. 4, 2004, p. 493-518.
- EINSTEIN, Albert. “Indução e dedução na física”, *Scientiae Studia*, v. 3, n. 4, 2005, p. 663-664.
- FEIGL, H. “A visão ortodoxa de teorias: comentários para defesa assim como para crítica”, *Scientiae Studia*, v.2, n.2, 2004, p. 259-277.
- MORTARI, Cezar A. Introdução à Lógica. São Paulo, UNESP/ Imprensa Oficial do Estado, 2001
- PATY, Michel. “A ciência e as idas e voltas do senso comum”, *Scientiae Studia*, v.1, n.1, 2003, p. 9-26.
- POPPER, Karl R. Conjecturas e Refutações. Brasília, UNB, 1986.
- TARSKI, Alfred. A Conceção Semântica da Verdade. São Paulo, UNESP, 2007.

**Bibliografia complementar:**

- BRANQUINHO, J.; GOMES, N. & MURCHO D. (eds). Enciclopédia de Termos Lógico- Filosóficos. São Paulo, Martins Fontes, 2006.
- BOURDIEU, Pierre et alii. Os Usos Sociais da Ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo, UNESP, 2004.
- da COSTA, Newton C. A. O Conhecimento Científico. São Paulo, Discurso, 1997.
- DUTRA, Luiz. H. "Os modelos e a pragmática da investigação", *Scientiae Studia*, v. 3, n. 2, p. 205-232, 2005.
- GRANGER, Gilles-Gaston. A Ciência e as Ciências. São Paulo, UNESP, 1994.
- KUHN, Thomas. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo, Perspectiva, 1998.
- LACEY, H. Valores e Atividade Científica. São Paulo, Discurso, 1998.
- LÉVY-LEBLOND, Jean-Marc. O Pensar e a Prática da Ciência: antinomias da razão. Bauru, EDUSC, 2004.
- MAGALHÃES, Gildo. Introdução à Metodologia da Pesquisa. São Paulo, Ática, 2005.
- MAYR, Ernest. Biologia: ciência única. São Paulo, Companhia das Letras, 2005.
- MOLINA, Fernando T. "El contexto de implicación: capacidad tecnológica y valores sociales", *Scientiae Studia*, v. 4, n. 3, 2006, p. 473-484.
- MORGENBESSER, Sidney (org.) Filosofia da ciência. São Paulo, Cultrix, 2. e., 1975.
- MOSTERÍN, Jesús. Conceptos y teorías en la ciencia. Madrid, Alianza Editorial, 2.e., 2003.
- NAGEL, Ernest. Estructura de la Ciencia: problemas de la lógica de la investigación científica. Buenos Aires, Paidós, 1991.
- OMNÈS, Roland. Filosofia da Ciência Contemporânea. São Paulo, UNESP, 1996.
- PATY, Michel. "A criação científica segundo Poincaré e Einstein", *Estudos Avançados*, v. 15, n. 41, 2001, p. 157-192.
- PESSOA, Osvaldo. "Resumo elaborado a partir da introdução de The structure of scientific theories", autoria de F. Suppe, in: <http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/>
- POPPER, Karl A lógica da pesquisa científica. São Paulo, Cultrix, 2003.
- ROCHA, José F. (ed). Origens e Evolução das Idéias da Física. Salvador, EDUFBA, 2002.
- ROSSI, Paolo. O Nascimento da Ciência Moderna na Europa. Bauru, EDUSC, 2001.
- SUPPES, Patrick C. Estudios de Filosofía y Metodología de la Ciencia. Madrid, Alianza Editorial, 1988.
- TOULMIN, Stephen. Os Usos do Argumento. São Paulo, Martins Fontes, 2006.

**BASES MATEMÁTICAS****Código:** BC0003**Trimestre:** 1º**TPI:** 4-0-5**Carga Horária:** 48hs

**Ementa:** Matrizes e Sistemas Lineares. Conceitos Elementares de Probabilidade Funções : Definição e propriedades. Polinômios, Funções Racionais, Funções Trigonométricas, Exponencial e Logaritmo. Introdução ao Conceito de Limite e Derivada. Técnicas e Exemplos de Derivação.

**Bibliografia básica:**

- COLLINGWOOD, D.H., PRINCE, K.D., Precalculus. University of Washington
- EDWARDS, C.H., PENNEY, D.E., Cálculo com Geometria Analítica. Prentice-Hall do Brasil
- SALFIER, F., Pré-cálculo - Coleção Schaum. Ed. Bookman.

**Bibliografia complementar:**

STEWART, Ian. Concepts of Modern Mathematics  
 JUST, Winfried; WEESE, Martin. Discovering Modern Set Theory: set-theoretic tools for every mathematician, vol.2  
 JUST, Winfried; WEESE, Martin. Discovering Modern Set Theory: the basics, vol.1  
 Kurtz, David C. Foundations of Abstract Mathematics  
 Judith L. Gersting. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação  
 KAC, Mark; ULAM, Stanislaw M. Mathematics and Logic  
 RESNIK, Michael D. Mathematics as a Science of Patterns  
 DIEUDONNÉ, Jean. Mathematics: the music of reason  
 COURANT, Richard; ROBBINS, Herbert. O que é Matemática? Uma abordagem elementar de métodos e conceitos  
 Medeiros, Valéria Zuma ;Da Silva, Luiza Maria Oliveira ; Albertao, Sebastiao Edmar. Pré-Cálculo

### **CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

**Código:** BC0603

**Trimestre:** 5º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Recomendações:** Bases Epistemológicas da Ciência Moderna; Estrutura e Dinâmica Social

**Ementa:** Evolução bio-cultural do ser humano: técnicas e tecnologias como dimensões da humanidade. Metodologia, racionalidade e relativismo. Ciência, tecnologia e inovação como fato social. Indivíduo, Estado e sociedade. Política científica e tecnológica. Valores e ética na prática científica. Controvérsias científicas.

**Bibliografia básica:**

BOBBIO, Norberto. (2000). *Teoria Geral da política: a filosofia política e as lições dos clássicos*. Rio de Janeiro: Elsevier.

BOURDIEU, Pierre (2002) Os usos da ciência. São Paulo: Ed. Unesp/INRA.

FLEINER-GERSTER, Thomas. (2006). *Teoria geral do Estado*. São Paulo: Martins Fontes.

HOCHMAN, Gilberto; ARRECH, Marta e MARQUES, Eduardo (orgs.). (2007). *Políticas Públicas no*

*Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz.

KIM, Linsu & Richard NELSON (2005). Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente. Campinas: Ed Unicamp.

LATOUR, Bruno (2001). *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros mundo afora*. São Paulo: Ed. Unesp.

MERTON, Robert (1973). *Sociologia de la ciencia: investigaciones teoricas y empiricas*. Madrid: Alianza Ed., 1973.

STIGLITZ, Joseph E. (2002). *Globalização e seus malefícios*. Futura.

**Bibliografia complementar:**

Lima, Nísia Trindade. Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas

Latour, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*

Bourdieu, Pierre. *Os usos sociais da ciência*

### **COMUNICAÇÃO E REDES**

**Código:** BC0506

**Trimestre:** 4º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Recomendações:** Natureza da Informação; Processamento da Informação

**Ementa:** Teorias da Comunicação. Capacidade de canal. Transmissão, Propagação; Ruído. Redes com fio e sem fio; fibras ópticas (reflexão e refração da luz). Funcionamento da Internet. Meios de comunicação e difusão de informação. Redes Sociais.

**Bibliografia básica:**

HAYKIN, S., *Sistemas de Comunicação*. Ed. Bookman, 1a. ed., 2004.

KUROSE, J.F., ROSS, K.W., *Redes de Computadores e a Internet*. Ed. Addison Wesley, 3a. ed., 2005.

TANEMBAUM A.S., *Redes de Computadores*. Ed. Campus, 4a. ed., 2003

**Bibliografia complementar:**

- Peterson, L. & Davie, B., "Computer Networks: A Systems Approach", 3rd edition, Morgan Kaufmann, 2003, ISBN 155860832X.
- Barabasi, A.-L., Bonabeau, E., "Scale-Free Networks", Scientific American, Maio de 2003
- Martinho, C., "Redes: Uma Introdução às Dinâmicas da Conectividade e da Autoorganização", WWF Brasil, Outubro de 2003.
- Caldarelli, G., "Scale-Free Networks: Complex Webs in Nature and Technology", Oxford University Press, ISBN 0199211515.
- Newman, M., "The Structure and Function of Complex Networks", Siam Review, Vol. 45, No 2, pp.167-256, 2003.
- Newman, M., Barabasi, A.L., Watts, D. J., "The Structure and Dynamics of Networks", Princeton University Press; April 2006, ISBN 0691113572
- Barabasi, A.L. "Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means", Plume, April 2003, ISBN 0452284392.
- Hurd P. L., Enquist M., "A strategic taxonomy of biological communication", Elsevier Animal Behaviour, pp. 1155-1170, 2005.
- Mislove, A., Marcon, M., Gummadi, K. P., "Measurement and analysis of online social networks", ACM Internet Measurement Conference, 2007.
- Wasserman, S. Faust, K., "Social Networks Analysis: Methods and Applications", Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- Girvan, M., Newman, M. E. J., "Community structure in social and biological networks", PNAS, Junho de 2002.
- The International Workshop/School and Conference on Network Science 2006 (<http://vw.indiana.edu/netsci06/>), 2007 (<http://www.nd.edu/~netsci/>), 2008 (<http://www.ifr.ac.uk/netsci08/>)

**ENERGIA: ORIGEM, CONVERSÃO E USO****Código:** BC0207**Trimestre:** 5º**TPI:** 2-0-4**Carga Horária:** 24hs

**Ementa:** *Parte I – Origem:* Introdução à estrutura da matéria; Conservação de massa em reações físicas e químicas; Recursos Energéticos primários. *Parte II – Conversão:* Interação de reação com a matéria; Conversão de calor em energia mecânica; Conversão de energia potencial gravitacional e cinética de um escoamento em energia mecânica; Conversão de energia mecânica em energia elétrica; Introdução às usinas de potência; Motores a combustão interna; Armazenamento de energia; Eficiência energética. *Parte III – Uso da energia:* Transporte de Energia; Uso final de energia; Matriz energética.

**Bibliografia básica:**

- HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. (Livro texto, o Cronograma de Atividades é referente a esta obra);
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Balanco energético nacional 2007: ano base 2006*. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2007. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/site/menu/select\\_main\\_menu\\_item.do?channelId=1432](http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432)>. Acesso em: 14 de maio de 2008

**Bibliografia complementar:**

- BRAGA, B. et al. *Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- GOLDENBERG, J.; VILLANUEVA, L. D. *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2003.
- TOMASQUIM, M. T. (org.). *Fontes renováveis de energia no Brasil*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

**ESTRUTURA DA MATÉRIA****Código:** BC0102**Trimestre:** 1º**TPI:** 3-0-4**Carga Horária:** 36hs

**Ementa:** Macro ao micro (estruturas). Micro ao macro (interações). Teoria Atômica. Modelo de Dalton/Gay-Lussac. Princípios de conservação de massa e volume. Constante de Avogadro. Loschmidt. Faraday. Tabela Periódica (Mendeleev). Corpo Negro/Efeito fotoelétrico. Movimento Browniano. Millikan. Radiações (Röntgen, Becquerel, Curie, Rutherford). Energia relativística. Espectros atômicos (Fraunhofer a Bohr). Propriedades Ondulatórias: Reflexão, Difração e Interferência e Natureza ondulatória da matéria. Princípio da Incerteza.

**Bibliografia básica:**

CARUSO F., OGURI, V., Física Moderna. Ed. Campus.

OLDENBERG, O., Introduction to Atomic and Nuclear Physics. Ed. McGraw Hill.

**Bibliografia complementar:**

J. Michael Hollas. Basic Atomic and Molecular Spectroscopy

ANTÔNIO M. D'A. ROCHA GONSALVES, MARIA ELISA DA SILVA SERRA, MARTA PIÑEIRO.

ESPECTROSCOPIAS VIBRACIONAL E ELECTRÓNICA

## **ESTRUTURA E DINÂMICA SOCIAL**

**Código:** BC0602

**Trimestre:** 4º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Recomendações:** Bases Epistemológicas da Ciência Moderna

**Ementa:** Estrutura social e relações sociais; Dinâmica cultural, diversidade e religião; Estado, Democracia e Cidadania; Dimensão econômica da sociedade; Desigualdade e realidade social brasileira.

**Bibliografia básica:**

CASTELLS, Manuel. O Poder da Identidade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

Sociedade em Rede. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

COSTA, Cristina. Sociologia: introdução às ciências da sociedade. São Paulo: Moderna, 2005, 3a. Edição.

CUCHÊ, Denys. A noção de cultura nas ciências sociais. Bauru/SP: EDUSC, 2002.

GEERTZ, Clifford. A Interpretação das Culturas. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1989.

WEBER, Max. Economia e Sociedade. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Thompson Pioneira, 2008.

DURKHEIM, Emile. As regras do método sociológico. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

MARX, Karl. O Capital. Edição Resumida. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

**Bibliografia complementar:**

Bauman, Zygmunt. Comunidade: A busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

Bourdieu, Pierre. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

Andrade, Marina e Presotto, Zélia Maria. Antropologia: uma introdução. São Paulo: Atlas, 2001.

Oliveira, Maria Coleta (org.) Demografia da Exclusão Social. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2001.

## **FENÔMENOS ELETROMAGNÉTICOS**

**Código:** BC0209

**Trimestre:** 4º

**TPI:** 3-2-6

**Carga Horária:** 60hs

**Ementa:** Carga elétrica; lei de Coulomb; campo elétrico; lei de Gauss para o campo elétrico; potencial elétrico; capacitância; corrente elétrica e resistência elétrica; circuitos elétricos; campo magnético; campo magnético devido a corrente elétrica (lei de Biot-Savart); lei de Ampère, lei de Gauss para o campo magnético; lei de Faraday (indução e indutância); corrente de deslocamento, Lei de Ampère-Maxwell e equações de Maxwell na forma integral.

**Bibliografia básica:**

HALLIDAY, D; RESNICK R.;WALKER, J. Fundamentos de Física. v. 3, 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.

SERWAY, R.A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física. v. 3, Pioneira Thomsom Learning, São Paulo, 2004.

**Bibliografia complementar:**

John D. Jackson. Classical Electrodynamics

**FENÔMENOS MECÂNICOS****Código:** BC0208**Trimestre:** 2º**TPI:** 3-2-6**Carga Horária:** 60hs**Ementa:** Leis e grandezas físicas. Noções de cálculo diferencial e integral. Movimento de uma partícula. Noções de geometria vetorial. Força e inércia. Leis da dinâmica. Trabalho e energia mecânica. Momento linear. Colisões.**Bibliografia básica:**

Física, Vol. 1, Alaor Chaves, Reichman e Affonso Editores  
Curso de física básica, Vol. 1, M. Nussenzweig, Editora Blücher  
Física, Vol. 1, Halliday, Resnick e Walker, 7ª Ed., Editora LTC  
Física, de Tipler, vol. 1, Ed. Guanabara Dois  
Física 1 - Mecânica e Gravitação, de Serway, Ed. LTC.

**Bibliografia complementar:**

The Feynmann Lectures, vol. 1, Ed. Addison-Wesley.

**FENÔMENOS TÉRMICOS****Código:** BC0205**Trimestre:** 3º**TPI:** 3-1-4**Carga Horária:** 48hs**Ementa:** Temperatura, calor e primeira lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Entropia e segunda lei da Termodinâmica.**Bibliografia básica:**

HALLIDAY, D; RESNICK R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. v. 2, 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.  
SERWAY, R.A.; JEWETT JR., J. W. Princípios de Física. v. 2, Pioneira Thomsom Learning, São Paulo, 2004

**Bibliografia complementar:**

Marcelo Alonso e Edward J. Finn, Física um Curso Universitário - Volume 1, Editora Edgard Blücher, São Paulo  
R.D. Knight, Física, uma abordagem estratégica v. 2, 2ª edição, Ed. Bookman, Porto Alegre  
P. A. Tipler e G. Mosca, Física para Cientistas e Engenheiros v. 1, 6ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro  
R. Eisberg e L. Lerner, Física : Fundamentos e Aplicações v. 2, Editora McGraw-Hill, Rio de Janeiro  
Fundamentos de Física v. 2 (4ª edição ), D. Halliday, R. Resnick e J. Walker - John Wiley & Sons, Inc.  
Curso de Física Básica (2- Ondas e Termodinâmica), H. Moysés Nussenzweig - Editora Edgard Blücher Ltda.

**FÍSICA QUÂNTICA****Código:** BC0103**Trimestre:** 5º**TPI:** 3-0-4**Carga Horária:** 36hs**Recomendações:** Estrutura da Matéria; Fenômenos Mecânicos; Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias**Ementa:** Bases experimentais da Mecânica Quântica. Quantização. Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Equação de Schrodinger: função de onda, potenciais simples. Equação de autovalores para potenciais simples. Tunelamento. Relação de incerteza. Átomos. Momento Angular. Números quânticos. Energia de ionização e Spin. Dipolos magnéticos. Tabela Periódica. Lasers.**Bibliografia básica:**

Curso de física básica, vol 4, M. Nussenzweig, Editora Blücher;  
Física Básica, Alaor Chaves, Reichman e Affonso Editores;  
Física, vol. 4, Halliday, Resnick e Walker;  
A estrutura quântica da matéria, J. Leite Lopes, UFRJ.

**Bibliografia complementar:**

Osvaldo Pessoa Jr. Conceitos de Física Quântica Vol. 1  
Osvaldo Pessoa Jr. Conceitos de Física Quântica Vol. 2  
F. Caruso, V. Oguri. Física Moderna.

**FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL****Código:** BC0402**Trimestre:** 2º**TPI:** 4-0-6**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** Bases Matemáticas

**Ementa:** Limites. Definições. Propriedades. Seqüência e Séries. Limites de seqüência e séries. Definição do limite via seqüência e séries. Continuidade. Derivadas. Definição. Interpretações geométrica, mecânica, biológica, econômica, etc. Regras de derivação. Derivadas de funções elementares. Derivadas de ordem superior. Diferencial da função de uma variável. Aplicações de derivadas. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos, absolutos e relativos. Análise do comportamento de funções através de derivadas. Regra de LHôpital. Crescimento, decrescimento e concavidade. Construções de gráficos. Integral indefinida. Interpretação geométrica. Propriedades. Regras e métodos de integração. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações da integral definida. Técnicas de Primitivação: Técnicas Elementares. Integração por partes. Mudança de variáveis e substituição trigonométricas. Integração de funções racionais por frações parciais.

**Bibliografia básica:**

Stewart, J - Cálculo, vol I, Editora Thomson.

Thomas &amp; Finney - Cálculo diferencial e integral, Editora LTC.

**Bibliografia complementar:**

Guidorizzi, H. L - Um curso de cálculo, vol I, Editora LTC.

Anton, H - Cálculo: um novo horizonte, vol I, Editora Bookman.

Apostol, T. M - Cálculo, vol I, Editora Reverté Ltda.

**FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS****Código:** BC0407**Trimestre:** 4º**TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** Geometria Analítica; Funções de uma Variável

**Ementa:** Convergência e continuidade. Derivadas Parciais. Derivada direcional. Regra da Cadeia. Gradiente. Máximos e mínimos. Fórmula de Taylor. Noções de integrais múltiplas. Integrais de linha. Teorema da divergência. Teorema de Stokes.

**Bibliografia básica:**

W. Kaplan, Cálculo Avançado

JAMES STEWART - Cálculo

**Bibliografia complementar:**

Tom Apostol – Cálculo vol. II

**GEOMETRIA ANALÍTICA****Código:** BC0404**Trimestre:** 2º**TPI:** 3-0-6**Carga Horária:** 36hs**Ementa:** Vetores, Coordenadas, Retas, Planos, Circunferência, Cônicas e Quádricas.**Bibliografia básica:**

Elon Lages Lima, Geometria Analítica e Álgebra Linear Publicação Impa

Ivan de Camargo e Paulo Boulos, Geometria Analítica: Um tratamento vetorial

Charles Wexler, Analytic geometry - A vector Approach; Addison Wesley 1964

Charles Lehmann, geometria analítica, Editora Globo 1985.

**Bibliografia complementar:**

Elon Lages Lima, Geometria Analítica e Álgebra Linear Publicação Impa

Reginaldo Santos, Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear

Charles Lehmann, geometria analítica, Editora Globo 1985

**INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES****Código:** BC0104**Trimestre:** 6º**TPI:** 3-0-4**Carga Horária:** 36hs**Recomendações:** Estrutura da Matéria; Transformações Químicas**Ementa:** A disciplina trata do estudo das propriedades dos estados condensados da matéria através do entendimento das ligações químicas que formam os líquidos e os sólidos e as conseqüências dessas nas propriedades dos materiais. Os principais tópicos abordados são: Teoria do Orbital Molecular. Líquidos e Sólidos Moleculares. Sólidos.**Bibliografia básica:**

ATKINS, Peter, Físico-Química. 7ª ed. : LTC, 2002. v. 1 e 2

TIPLER, Paul A.; LLEWELLYN, Ralph A Física-Moderna\*. \*3 ed. : LTC, 2006

SHRIVER, D. F; ATKINS, P. W. Química Inorgânica . 3 ed. : Bookman, 2003.

**Bibliografia complementar:**

BALL, David W. Físico-Química, : Thomson, 2005. v. 1 e 2

LEVINE, Ira N. Quantum chemistry. 6th ed. : Prentice Hall, 2008

LEE, J D. Química inorgânica não tão concisa. : Edgard Blucher, 1999

MOORE, Walter John. \*Físico química. \* Edgard Blucher, 1976

MCQUARRIE, Donald A; SIMON, John D. \*Physical chemistry: \*a molecular approach. University Science Books, 1997.

**INTRODUÇÃO À PROBABILIDADE E À ESTATÍSTICA****Código:** BC0406**Trimestre:** 5º**TPI:** 3-0-4**Carga Horária:** 36hs**Recomendações:** Funções de uma variável**Ementa:** Introdução à Estatística. Estatística descritiva. Probabilidade. Variável aleatória discreta e contínua: binomial, Poisson, normal e exponencial. Teorema do limite central e intervalos de confiança.**Bibliografia básica:**

R. Larson e B. Farber. Estatística Aplicada, segunda edição. Pearson Education do Brasil, 2004.

D. R. Anderson, D. J. Sweeney, T. A. Williams. Estatística Aplicada à Administração e Economia. Pioneira Thomson Learning Ltda, 2002.

W. O. Bussab e P. A. Morettin. Estatística Básica, quinta edição. Editora Saraiva, 2002.

**Bibliografia complementar:**

BERTSEKAS, D. Introduction to probability

ROSS, S. M. Introduction to Probability Models

GOLDBERG, S. Probability: An Introduction

HAMMING, R. W. The Art of Probability for Scientists and Engineers

**INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS****Código:** BC0405**Trimestre:** 3º**TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** Funções de uma Variável**Ementa:** Técnicas de primitivação. Introdução às equações diferenciais. Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais lineares de ordem superior. Introdução à análise qualitativa de equações diferenciais.**Bibliografia básica:**

Cálculo (2 vols.), Stewart, J. 4a. ed. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning, (2001).

Cálculo 1, Thomas, G. B. 10ª ed., São Paulo, Pearson - Adison-Wesley, (2005).

Cálculo - Um Novo Horizonte, V.1 - Anton, Howard A. - Bookman, 6ª Edição (2000) – ISBN 8573076542.

Equações Diferenciais, (2 vols.) - Zill, Dennis; Cullen, Michael S. - Makron, 3ª Edição (2000) - ISBN: 8534612919.

Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno - William E. Boyce; Richard C. DiPrima - LTC, 8ª Edição (2005) - ISBN: 8521614993.

Modelagem Matemática, Rodney Carlos Bassanezi, Editora Contexto, São Paulo (2002).

**Bibliografia complementar:**

Cálculo Dif. e Int., vol.1, Paulo Boulos, Makron Books, São Paulo, (1999).

Um Curso de Cálculo, V.1 - Guidorizzi, Hamilton Luiz - LTC, 5ª Edição (2001) - ISBN: 8521612591.

Introduction to Ordinary Differential Equations With Mathematica: An Integrated Multimedia Approach - Alfred Gray; Michael Mezzino; Mark A. Pinsky - Springer; Bk&CD Rom edition (1997) - ISBN: 0387944818.

Differential Equations: An Introduction with Mathematica® - Clay C. Ross - Springer; 2ª Edição (2004) - ISBN: 0387212841.

Differential Equations: A Concise Course - H. S. Bear - Dover Publications (1999) - ISBN: 0486406784.

An Introduction to Ordinary Differential Equations - Earl A. Coddington - Dover Publications (1989) - ISBN: 0486659429.

## **NATUREZA DA INFORMAÇÃO**

**Código:** BC0504

**Trimestre:** 2º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Recomendações:** Bases Computacionais da Ciência

**Ementa:** Dado, informação e codificação. Teorias da Informação. Entropia. Sistemas de Numeração. Representação analógica e digital. Armazenamento da informação, Noções de semiótica. Introdução às ciências cognitivas. Informações Biológicas.

**Bibliografia básica:**

KUROSE, JAMES F; ROSS, KEITH W.; REDES DE COMPUTADORES E A INTERNET: UMA NOVA ABORDAGEM; ADDISON WESLEY; 3ª Edição – 2007.

MATURANA, HUMBERTO; COGNIÇÃO, CIENCIA E VIDA COTIDIANA; Editora UFMG; 1ª Edição – 2001.

HERNANDES, NILTON; LOPES, IVA CARLOS; SEMIOTICA - OBJETOS E PRATICAS; Editora CONTEXTO; 1ª Edição – 2005.

**Bibliografia complementar:**

FOROUZAN, BEHROUZ A.; COMUNICAÇÃO DE DADOS E REDES DE COMPUTADORES; Editora BOOKMAN; 3ª Edição - 2006.

PINKER, STEVEN; COMO A MENTE FUNCIONA; Editora COMPANHIA DAS LETRAS; 2ª Edição - 1998.

## **ORIGEM DA VIDA E DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS**

**Código:** BC0304

**Trimestre:** 1º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Ementa:** Teorias sobre origem da vida. História do pensamento evolutivo. Taxonomia e filogenia. Adaptação ao meio e seleção natural. Origem de procariotos e eucariotos. Diversificação dos organismos vivos. Noções de desenvolvimento embrionário e diferenciação celular. Níveis de organização dos seres vivos. Organismos e ecossistemas. Biodiversidade e economia.

**Bibliografia básica:**

Purves, W.K. , Sadava, D.; Orians, G.H.; Heller H.C. Vida – a Ciência da Biologia. 6ª edição, Porto Alegre-RS: Artmed, 2005.

**Bibliografia complementar:**

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. Molecular Biology of the Cell, 4th edition, New York: Garland Science, 2002.

Brown, T.A. Genética - Um enfoque molecular, 3ª edição, Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2001.

Danineli, A.; Danineli, D.S.C. Origem da vida. Estudos Avançados, v.21, n.59, p.263-284, 2007.

Futuyma, D.J. Biologia Evolutiva, 2ª edição, Ribeirão Preto-SP: Funpec, 2002.

Griffiths, A.J.F.; Miller, J.H.; Suzuki, D.T.; Lewontin, R.C.; Gelbart, W. M. Introdução a Genética, 8ª edição, Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2005.

Matiolli, S.R. Biologia Molecular e Evolução. Ribeirão Preto-SP: Holos, 2001.

Meyer, D.; El-Hani, C.N. Evolução - O Sentido da Biologia, Editora Unesp, 2005.

Murphy, M.P.; O'Neill, L.A.J. O que é vida? 50 anos depois - Especulações sobre o futuro da Biologia. São Paulo-SP: Editora Unesp, 1997.

Ramalho, M.A.P.; Santos, J.B.; Pinto, C.A.B.P. Genética na Agropecuária, 3ª edição, Lavras- MG: Editora UFLA, 1998.

Raven, P.H.; Evert, R.F.; Eichhorn, S.E. Biologia Vegetal, 7ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Ridley, M. Evolução, 3ª edição, Porto Alegre-RS: Artmed, 2006.

Schrödinger, E. O que é vida? O aspecto físico da célula viva. São Paulo-SP: Editora Unesp, 1997.

Stearns, S.C.; Hoekstra, R.F. Evolução - Uma introdução, São Paulo-SP: Atheneu, 2003.

### **PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO**

**Código:** BC0505

**Trimestre:** 3º

**TPI:** 3-2-5

**Carga Horária:** 60hs

**Recomendações:** Bases Computacionais da Ciência; Natureza da Informação

**Ementa:** Noções de organização de computadores. Lógica de programação, algoritmos e programação (teoria e prática): sequenciamento de operações, decisões e repetições, modularização e abstração de dados. Processamento de vetores e matrizes.

#### **Bibliografia básica:**

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F., Lógica de Programação – A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados, Pearson Prentice-Hall, 3ª Edição, 2005

SEBESTA, ROBERT W., Conceitos de Linguagens de Programação, 5ª ed., Bookman, 2003.

#### **Bibliografia complementar:**

Leiserson, C. E.; Stein, C.; Rivest, R. L.; Cormen, T. H. Algoritmos: Teoria e Prática

BOENTE, A. Aprendendo A Programar Em Pascal Tecnicas De Programacao

Robert Sedgewick. Bundle of Algorithms in Java, Third Edition, Parts 1-5: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms

### **PROJETO DIRIGIDO**

**Código:** BC0002

**Trimestre:** 9º

**TPI:** 0-2-10

**Carga Horária:** 24hs

**Ementa:** Desenvolvimento de projeto teórico, experimental ou computacional a ser desenvolvido sob a orientação de um ou mais professores da UFABC. Poderá ser utilizada uma pesquisa desenvolvida em Iniciação Científica prévia (com ou sem bolsa).

#### **Bibliografia básica:**

A ser definida pelo discente e orientador.

#### **Bibliografia complementar:**

A ser definida pelo discente e orientador.

### **TRANSFORMAÇÕES BIOQUÍMICAS**

**Código:** BC0308

**Trimestre:** 4º

**TPI:** 3-2-6

**Carga Horária:** 60hs

**Recomendações:** Estrutura da Matéria; Transformações Químicas

**Ementa:** Estrutura e propriedades de biomoléculas. Processos metabólicos.

#### **Bibliografia básica:**

Voet, D. e Voet, J.G. "Bioquímica", 3ª ed., 2006, Ed. ARTMED.

Stryer, L. "Bioquímica", 5ª ed., 2004, Ed. Guanabara-Koogan.

Lehninger, A.L. "Princípios de Bioquímica", 4ª ed., 2006, Ed. Sarvier.

Marzocco, A. e Torres, B.B. "Bioquímica Básica", 3ª ed., 2007, Ed. Guanabara-Koogan.

Voet, D. "Fundamentos de Bioquímica", 2007, Ed. ARTMED.

Farrell, S.O. e Campbell, M.K. "Bioquímica Básica", 2007, Ed. Thomson

#### **Bibliografia complementar:**

- Berg, J. M.; Tymoczko, J.L.; Stryer, L. Biochemistry, 6.ed. New Jersey: John Wiley, 2006.
- Champe, P.C; Harvey, R.A.; Ferrier, D.R. Bioquímica ilustrada, 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2006.
- Devlin, T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlations, 6.ed., New Jersey: Wiley-Liss, 2006.
- Ferreira, C.P. Bioquímica básica, 4.ed., São Paulo: MNP, 2000.
- Garrett, R.H.; Grisham, C.M. Biochemistry, 3.ed., Belmont : Thomson, 2005.
- Kamoun, P.; Lavoigne, A.; Verneuil, H. Bioquímica e biologia molecular, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- Marzocco, A.; Torres, B.B. Bioquímica básica, 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- Voet, D.; Voet, J. Biochemistry, 3rd ed., New Jersey: John Wiley, 2004.
- Voet, D.; Voet, J.G.; Pratt, C.W. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 3<sup>rd</sup> ed., 2008.

### **TRANSFORMAÇÕES NOS SERES VIVOS E AMBIENTE**

**Código:** BC0306

**Trimestre:** 2º

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36hs

**Ementa:** Introdução. Meio físico e biomas. Energia e ciclos biogeoquímicos. Adaptação em ambientes variantes. Ciclos de vida, sexo e evolução. Comportamento social. Estrutura de populações. Modelos de crescimento e dinâmica populacional. Predação, competição e modelos matemáticos. Coevolução e mutualismo. ComEixo s. Sucessão ecológica. Biodiversidade, conservação e sustentabilidade.

**Bibliografia básica:**

Ricklefs, R.E. **A economia da natureza**, 5a. ed., Guanabara, Rio de Janeiro, 2003.

**Bibliografia complementar:**

Begon, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L. Ecologia, Artmed, Porto Alegre, 2007.

Futuyma, D.J. Biologia Evolutiva, 2ª edição, Ribeirão Preto-SP: Funpec, 2002.

Odum, E.P. Ecologia, Interamericana, Rio de Janeiro, 1985.

Raven, P.H.; Evert, R.F.; Eichhorn, S.E. Biologia Vegetal, 7a edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Ridley, M. Evolução, 3a. ed., Porto Alegre, 2006.

Townsend, C.R.; Begon, M.; Harper, J.L. Fundamentos em ecologia, 2a. ed., Artmed, Porto Alegre, 2006.

### **TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS**

**Código:** BC0307

**Trimestre:** 3º

**TPI:** 3-2-6

**Carga Horária:** 60hs

**Recomendações:** Estrutura da Matéria

**Ementa:** Estrutura da matéria. Interações e estados da matéria. Transformações químicas. Aspectos cinéticos das transformações químicas. Equilíbrio químico.

**Bibliografia básica:**

ATKINS, P., JONES, L., Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOTZ, J. C., TREICHEL Jr., P., Química Geral e Reações Químicas, Vol. 1 e 2, 1 ed., São Paulo: Thomson Pioneira, 2005.

**Bibliografia complementar:**

BRADY, J., HOLUM, J.R., RUSSELL, J. W., Química - a Matéria e Suas Transformações, V. 2, 3 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BROWN, T.L., Le MAY Jr., H.E.; BURSTEN, B.E., Química - a Ciência Central, 9 ed., São Paulo: Pearson, 2005.

HOLUM, J.R., RUSSELL, J. W., BRADY, J., Química - a Matéria e Suas Transformações, V. 1, 3 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2002.

MAHAN, B.M., MYERS, R.J., Química – um Curso Universitário, 4 ed., São Paulo: Ed. Blücher, 1996.

MASTERTON, W.L., Princípios de Química, 6 ed., Rio de Janeiro: LTC, 1990.

**DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS EM NEUROCIÊNCIA****BIOÉTICA****Código:** BC1604**Trimestre:** 9**TPI:** 2-0-2**Carga Horária:** 24hs**Recomendações:****Ementa:** Fundamentos da Bioética. Ética na pesquisa científica. Utilização de animais na pesquisa experimental. Pesquisa em seres humanos. Ética e ciência e tecnologia. Ética e meio ambiente.**Bibliografia básica:**

GARRAFA, V., KOTTOW, M., SAADA, A. Bases Conceituais da Bioética. São Paulo: Global. 2006.

MOLLER, L. L., COSTA J. M. Bioética e Responsabilidade. Rio de Janeiro: Forense. 2009.

SILVA, I.O. Biodireito, Bioética e Patrimônio Genético Brasileiro. São Paulo: Leud. 2008.

**Bibliografia complementar:**

SIQUEIRA, J. E., KIPPER, D. J., ZOBOLI, E. Bioética Clínica. São Paulo: Gaia. 2008.

MENDONÇA, A.R.A., ANDRADE, C.H., FLORENZANO, F.H., BAZZANO, C. O., DA SILVA, J. V., TEIXEIRA, M.

A., FILHO, M.M., NOVO, N. F., DE SOUZA, V. C. T., JULIANO, Y. Bioética - Meio Ambiente, Saúde e Pesquisa. São Paulo: Latria. 2006.

**INTRODUÇÃO À FILOSOFIA DA MENTE****Código:** BC**Trimestre:****TPI:** 2-0-2**Carga Horária:** 24hs**Recomendações:** não há**Ementa:** Perspectivas históricas; Problema mente-corpo; Fenomenologia, experiência, consciência, e identidade; Linguagem, pensamento e representação; Teoria da mente; Cognição e computação; Estrutura da mente; Intencionalidade e livre-arbítrio; Neurociência e responsabilidade moral; Consequências éticas da neurotecnologia.**Bibliografia básica:**

COSTA, C. Filosofia da Mente. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

CHURCHLAND, P. M. Matéria e Consciência: Uma Introdução Contemporânea À Filosofia da Mente. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

MASLIN, K. T. Introdução à Filosofia da Mente. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEIXEIRA, J. De Fernandes. Mente, Cérebro &amp; Cognição. 3ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

**Bibliografia complementar:**

CHALMERS, David J. Philosophy of Mind. Classical and Contemporary Readings. Oxford, UK: Oxford University Press, 2002.

MATTHEWS, Eric. Mente: conceitos-chave em filosofia. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SEARLE, John. Liberdade e Neurobiologia. São Paulo: UNESP, 2008.

SEARLE, John R. Mente, Linguagem e Sociedade: filosofia no mundo real. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

SELLARS, W. Empirismo e a Filosofia da Mente. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

TEIXEIRA, J. de Fernandes. Filosofia da mente: neurociência, cognição e comportamento. São Paulo: Claraluz, 2005.

TEIXEIRA, J. de Fernandes. Filosofia e ciência cognitiva. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

TEIXEIRA, J. de Fernandes. Filosofia da mente e inteligência artificial. 2ª ed. Campinas: Unicamp: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2006.

TEIXEIRA, J. de Fernandes. Mentes e máquinas: Uma introdução à ciência cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

TEIXEIRA, J. de Fernandes. A Mente Pós-evolutiva: A Filosofia da Mente no Universo do Silício. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

**INTRODUÇÃO À INFERÊNCIA ESTATÍSTICA****Código:** BC1415**Trimestre:** 6**TPI:** 3-1-4**Carga Horária:** 48hs

**Ementa:** Intervalos de Confiança: Média; Desvio-padrão; Proporção; Mediana. Testes de hipótese: Fundamentos do teste de Hipótese; Testes sobre uma amostra: médias, proporções e variâncias; Inferências com base em duas amostras: Inferências sobre duas amostras: amostras dependentes; Inferências sobre duas amostras: amostras independentes; Comparação de duas variâncias; Inferências sobre duas proporções; Correlação e regressão: Correlação; Testes de hipótese para a correlação; Regressão pelo método de mínimo quadrados; Intervalos de Variação e Predição; Regressão Múltipla. Experimentos multinomiais e tabelas de contingência: Testes de aderência; Testes de independência; Testes de homogeneidade. ANOVA: ANOVA de um critério; ANOVA de dois critérios; Introdução a ANOVA com medidas repetidas. Estatística não paramétrica: Testes de normalidade; Teste dos Sinais; Teste de Wilcoxon; Teste de Mann-Whitney; Teste de Kruskal-Wallis; Correlação de Spearman.

**Bibliografia básica:**

Bolfarine, H.; Sandoval, M.C. INTRODUÇÃO À INFERÊNCIA ESTATÍSTICA.

**Bibliografia complementar:**

MURRELL, P. R Graphics

BOX, G.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery

**INTRODUÇÃO À NEUROCIÊNCIA****Código:** BC1008**Trimestre:** (5)**TPI:** 4-0-5**Carga Horária:** 48hs

**Ementa:** Neuroanatomia celular. Neurofisiologia celular. Transmissão sináptica. Anatomia do cérebro. Visão. Audição. Sensação somática. Controle químico do cérebro. Sistema motor. Motivação. Emoção. Doenças mentais. O sono. O desenvolvimento do cérebro. Linguagem. Aprendizado e memória.

**Bibliografia básica:**

Neil R. Carlson. Physiology of Behavior

**Bibliografia complementar:**

Eric Kandel, J. Schwartz e T. Jessel. Principles of Neural Science.

**INTRODUÇÃO À NEUROCIÊNCIA COMPUTACIONAL****Código:** BC1004**Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs

**Ementa:** Equação de membrana. Teoria de Cabo Linear. Processos estocásticos e as neurotransmissões sinápticas. Interações sinápticas em árvores dendríticas passivas. O modelo de Hodgkin-Huxley. Canais iônicos. Correntes dependentes de Cálcio e Potássio. Equações de difusão. Plasticidade sináptica. Modelos simplificados de neurônios individuais. Modelos estocásticos de células unitárias.

**Bibliografia básica:**

Christof Koch. Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons.

**Bibliografia complementar:**

Thomas P. Trappenberg. Fundamentals of Computational Neuroscience

**NEUROANATOMIA****Código:** MC**Trimestre:****TPI:** 2-1-3**Carga Horária:** 36hs**Recomendações:** Introdução à Neurociência, Sistemas Biológicos IV

**Ementa:** Filogênese, embriologia e organização do sistema nervoso (SN) de vertebrados; Abordagem evolutiva; Técnicas neuroanômicas; Envoltórios e vascularização do SN; Telencefalo; Diencefalo;

Mesencefalo; Ponte; Bulbo; Cerebelo; Medula; SN periférico; Neuroanatomia funcional.

**Bibliografia básica:**

MARTIN, J. Neuroanatomy: Text and Atlas. 3a ed. Columbus, OH: McGrawHill, 2003.

MACHADO, A. Neuroanatomia funcional. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3a ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.

**Bibliografia complementar:**

HAINES, D. E. Neuroanatomia: Atlas de Estruturas, Secções e Sistemas. São Paulo: Roca, 2006.

PAXINOS, G.; WATSON, C. The Rat Brain: In Stereotaxic Coordinates. 6a ed. London: Academic Press, 2007.

PAXINOS, G. The Rat Nervous System. 3a ed. London: Academic Press, 2004.

PUTZ, R.; PABST, R. Sobotta: Atlas da anatomia humana: Cabeça, pescoço e extremidade superior. 22.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

RUBIN, M.; SAFDIEH, J. E. NetterNeuroanatomia Essencial. Amsterdam: Elsevier, 2008.

## NEUROBIOLOGIA DO COMPORTAMENTO

**Código:** MC8200

**Trimestre:**

**TPI:** 2-2-2

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:** Introdução à Neurociência

**Ementa:** A disciplina de Neurobiologia do comportamento será abordada com base em uma visão evolutiva do comportamento e sua modulação pelo sistema nervoso. Serão estudadas estratégias de sobrevivência nos animais, incluindo seres humanos, estabelecimentos de vínculos afetivos, convivência em sociedade, enfatizando conceitos de etologia e sociobiologia. Serão apresentadas as bases neurobiológicas dos comportamentos sociais e de comunicação (intra e inter-espécies). A contribuição da genética e de habilidades cognitivas na modulação destes comportamentos também será discutida. O comportamento humano terá sua base biológica estudada relacionada com o comportamento de outros animais.

**Bibliografia básica:**

FOOTS, R., 1999. O parente mais próximo. O que os chimpanzés me ensinaram sobre quem somos. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva.

Kolb B, Whishaw Ian Q - Neurociência do Comportamento, Ed. Manole Ltda., São Paulo, 2002.

PINKER, Steven. Como a mente funciona. 2 ed. Sao Paulo: Companhia das Letras, 2008. 666 p. ISBN 9788571648463.

PINKER, Steven. (1994). The language instinct: How the mind creates language. New York: William Morrow.

## NEUROBIOLOGIA MOLECULAR E CELULAR

**Código:** MC8101

**Trimestre:**

**TPI:** 4-2-2

**Carga Horária:** 72hs

**Recomendações:** Introdução à Neurociência

**Ementa:** Introdução ao conceito de neurobiologia (histórico); fundamentos biológicos da proliferação e diferenciação celular durante o desenvolvimento; ciclo e migração celulares; bases moleculares da plasticidade sináptica e sistemas de neurotransmissão; relação entre genes e proteínas no controle neurobiológico; resposta celular a estresses; lesão celular e apoptose (neurodegeneração); aplicações da tecnologia de ácidos nucleicos recombinantes. Seminários em temas atuais da biologia molecular e celular. Nas aulas práticas os alunos terão oportunidade de se familiarizarem com métodos modernos de pesquisa, tais como quantificação de expressão de genes, PCR em tempo real, estudos de proteômica e avaliação de apoptose.

**Bibliografia básica:**

ALBERTS B., et al. Molecular Biology of the Cell. 5a ed. New York: Garland Science, 2008.  
COOPER, G. M., HAUSMAN, R. E. The cell: A molecular approach. 5ª ed. Washington: ASM Press and Sinauer Associates, Inc, 2009.  
KANDEL, E. R, SCHWARTZ, J. H., JESSELL, T. H. Principles of Neural Science. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.  
LODISH, H.; KAISER, C. A.; BERK, A. et al. Biologia celular e molecular. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

**Bibliografia complementar:**

BYRNE, J. H.; ROBERTS, J. L., editores. From Molecules to Networks: An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience. 2a ed. London: Academic Press, 2009.  
HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurophysiology. 3a ed. London: Academic Press, 2008.  
LEVITAN, I. B.; KACZMARECK, L. K. The Neuron: Cell and Molecular Biology. 3a ed. Oxford: Oxford University Press, 2001.  
SQUIRE, L. R., BLOOM, F. E., SPITZER, N. C. Fundamental Neuroscience. 3a ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.  
VOET, Donald; VOET, Judith G. Bioquímica. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

### PESQUISA E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

**Código:** MC8300

**Trimestre:**

**TPI:** 2-0-2

**Carga Horária:** 24hs

**Recomendações:** não há

**Ementa:** História e filosofia da pesquisa científica; principais métodos da pesquisa moderna; meios de comunicação e sociedades científicas; formas de comunicação científica; exercícios para adequação em escrita e oratória científica; edição e preparação de ilustrações em artigos e slides.

**Bibliografia básica:**

TOMASI, CAROLINA e MEDEIROS, JOÃO BOSCO. Comunicação científica: Normas Técnicas para Redação Científica. São Paulo: Atlas, 2008.

### PROCESSAMENTO DE SINAIS NEURAIS

**Código:** MC8103

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Recomendações:** não há

**Carga Horária:** 48hs

**Ementa:** Técnicas e conceitos básicos para o processamento de sinais de eletrofisiologia e de imagens de ressonância magnética, ressonância funcional e PET: Estatística Básica; Programando na linguagem R; Função de autocorrelação; Análise no domínio da frequência e tempo-frequência; Análise Wavelet; Modelos Autoregressivos e de Médias Móveis; Filtragem de sinais biológicos (passa-baixa, passa-alta, passa-banda); Modelo Linear Geral; Processamento e análise de neuroimagens; Classificadores.

**Bibliografia básica:**

FRISTON, K. J. et al. Statistical Parametric Mapping: The Analysis of Functional Brain Images. Amsterdam: Elsevier, 2006.  
MORETTIN, P. A; TOLOI, C. M. C. Análise de Séries Temporais. 2 ed. São Paulo: ABE - Projeto Fisher, 2006.  
VAN DRONGELEN, W. Signal Processing for Neuroscientists: An Introduction to the Analysis of Physiological Signals. Amsterdam: Elsevier Science, 2006.

**Bibliografia complementar:**

HAMILTON, J. D. Time Series Analysis. Princeton: Princeton University Press, 1994.

LAZAR, N. A. The Statistical Analysis of Functional MRI Data. New York: Springer Science, 2008.  
LYONS, R. G. Understanding Digital Signal Processing. 3ª ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2011.  
MALLAT, S. A Wavelet Tour of Signal Processing: The Sparse Way. 3a ed. Burlington, MA: Elsevier – Academic Press. 2008.  
PROAKIS, J. G. Digital Signal Processing. 4ª ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2006.

### **PROGRESSOS E MÉTODOS EM NEUROCIÊNCIAS**

**Código:** MC7007

**Trimestre:**

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:** Introdução à Neurociência

**Ementa:** O objetivo desta disciplina é discutir os avanços nas áreas de neurociências, bem como a utilização de metodologias contemporâneas utilizadas para estabelecer tais avanços. Embora a ênfase seja em aspectos biológicos, as interfaces com as áreas tecnológicas e de ciências humanas também serão contempladas. O conteúdo desta disciplina é de extrema importância para se projetar os rumos desta área da Ciência.

**Bibliografia básica:**

Scott F. Gilbert; Karen Knisely. Developmental Biology, 8/E with A Student Handbook for Writing in Biology, 3/E

### **PSICOFARMACOLOGIA**

**Código:** MC7006

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:** Introdução à Neurociência

**Ementa:** Estudo sobre os tratamentos farmacológicos utilizados na terapia de transtornos mentais, bem como dos modos de ação destes fármacos no cérebro e as respectivas influências no comportamento. É feita uma revisão dos elementos básicos de neuroanatomia e neurofisiologia e são apresentados os mecanismos neurais subjacentes aos distúrbios mentais e ainda as principais drogas psicoativas incluindo neurolépticos, ansiolíticos, antidepressivos, antimaníacos, analgésicos, psicoestimulantes e drogas de abuso.

**Bibliografia básica:**

Stahl, Stephen M. Psicofarmacologia: Base Neurocientífica e Aplicações Práticas

John L. Andreassi. Psychophysiology

Michael J. Wenger, Christof Schuster. Statistical and Process Models for Cognitive Neuroscience and Aging

**Bibliografia complementar:**

ALMEIDA, REINALDO NOBREGA DE. Psicofarmacologia: Fundamentos Práticos

John T. Cacioppo, Gary G. Berntson. Social Neuroscience

Stephen M. Stahl. Stahl's Essential Psychopharmacology Online: Print and Online (Paperback)

### **PSICOLOGIA COGNITIVA**

**Código:** BC1006

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:** não há

**Ementa:** Introdução à psicologia cognitiva (como estuda e se entende processos como pensamento e linguagem no campo da psicologia cognitiva?); Neurociência cognitiva (qual é a relação entre a mente e o cérebro?); Percepção (quais são os mecanismos cognitivos que nos possibilitam representar o mundo externo?); Atenção e consciência (o que é consciência e qual é sua relação com atenção?); Memória (o que afeta nossa habilidade de recuperar informações da memória?); Representação de informação (há sons e imagens em nosso cérebro?); Linguagem (como entendemos e produzimos a fala?); Solução de problemas e criatividade (quais estratégias são utilizadas para resolver problemas?); Tomada de decisão e racionalização (como tomamos uma decisão?); Emoção e motivação (como estados afetivos

influenciam processos cognitivos?); Inteligência humana e artificial (humanos são mais inteligentes do que computadores?).

**Bibliografia básica:**

Ernest Lepore, Zenon Pylyshyn. What is Cognitive Science.

**Bibliografia complementar:**

Soledad Ballesteros, Lars Goran-Nilsson, Patrick Lemaire. Ageing, Cognition, and Neuroscience.

Steven J. Luck. An Introduction to the Event-Related Potential Technique (Cognitive Neuroscience).

ANDERSON, JOHN. Aprendizagem e Memória: Uma Abordagem Integrada.

**PSICOLOGIA EXPERIMENTAL**

**Código:** MC8100

**Trimestre:**

**TPI:** 4-2-4

**Carga Horária:** 72hs

**Recomendações:** não há

**Ementa:** História de psicologia experimental; Aspectos gerais de estudos em psicologia experimental; Metodologia experimental; Aspectos éticos na psicologia experimental; Instrumentos e métodos comportamentais em humanos; Instrumentos e métodos comportamentais em animais; Psicofísica; Paradigmas de pesquisa em sensação, atenção, aprendizagem, memória, motivação e emoção; Condicionamento; Introdução à psicologia experimental social. Aulas práticas em planejamento e execução de experimentos comportamentais e uso de equipamentos, instrumentos e software.

**Bibliografia básica:**

COZBY, P. C. Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento. São Paulo: Atlas, 2003.

KANTOWITZ, B. H.; ROEDIGER III, H. L.; ELMES, D. G. Psicologia Experimental: Psicologia para compreender a pesquisa em psicologia. Tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo: Thomson, 2006.

LOMBARD-PLATET, V. L. V.; WATANABE, O. M.; CASSETARI, L. Psicologia Experimental: Manual Teórico e Prático de Análise do Comportamento. São Paulo: Edicon, 2003.

**Bibliografia complementar:**

American Psychological Association. Manual de Estilo da APA: Regras básicas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. Ciência Psicológica: Mente, Cérebro e Comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KINGDOM, F. A. A.; PRINS, N. Psychophysics: A Practical Introduction. London: Academic Press, 2009.

MYERS, A.; HANSEN, C. Experimental Psychology. 7ª ed. Florence, KY: Cengage Learning, 2012.

MYERS, D. G. Psicologia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

NEATH, I.; VANHORN, D. R.; FRANCIS, G. CogLAB on a CD. Florence, KY: Cengage Learning, 2007.

SENIOR, C.; RUSSELL, T.; GAZZANIGA, M., editores. Methods in Mind. Boston, MA: The MIT Press, 2009.

**SENSAÇÃO E PERCEPÇÃO**

**Código:**

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Recomendações:** não há

**Carga Horária:** 48 hrs

**Ementa:** Conceitos gerais: energia física, transdução, os órgãos de sentido, sensação versus percepção; Vias sensoriais: visão, audição, somestesia (tato, toque, temperatura e dor), equilíbrio, os sentidos químicos (olfato e gustação); Codificação da informação nos sistemas sensoriais: princípios e modelos; Organização perceptual, aprendizagem perceptual, integração perceptual; Reconhecimento de objetos: teorias e modelos; Percepção de alta ordem: tempo, causalidade, intenção, movimento biológico; Percepção ativa e acoplamento percepção-ação; Percepção em animais, humanos e máquinas; Próteses biônicas.

**Bibliografia básica:**

PURVES, D., et al. Neurociências. 4a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SCHIFFMAN, H. R. Sensação e Percepção. 5a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

WOLFE, J. E., et al. Sensation and Perception. 2a ed. New York: Palgrave Macmillan, 2009.

**Bibliografia complementar:**

BRUCE, V., GREEN, P. R., & GEORGESON, M. A. Visual Perception: Physiology, Psychology and Ecology. New York: Routledge, 2003.

HARTMANN, William M. Signals, sound, and sensation. Woodbury, N.Y: American Institute of Physics, 2005.

GAZZANIGA, M. (ed). The Cognitive Neurosciences IV. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

GOLDSTEIN, E. B. Sensation and Perception. 8a ed. Beverly, MA: Wadsworth Publishing, 2009.

PALMER, S. E. Vision Science: Photons to Phenomenology. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

**DISCIPLINAS DE OPÇÃO LIMITADA - ENFOQUE BIOLÓGICO****BASES NEURAIS DA MOTRICIDADE****Código:****Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** Introdução à Neurociência**Ementa:** Princípios gerais e exemplos de controle motor em sistemas biológicos, com ênfase nos mecanismos neurais que regem diferentes aspectos do movimento e do planejamento do movimento: Recepção sensorial, reflexos, organização da espinha dorsal, geradores de padrões, funções musculares, locomoção, movimentos oculares, aspectos cognitivos do movimento, função de estruturas motoras centrais, plasticidade cortical, aprendizagem motor, abordagens computacionais do controle motor, distúrbios motores.**Bibliografia básica:**

LATASH, M. L. Neurophysiological Basis of Movement, 2a ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2007.

TEIXEIRA, L. A. Controle Motor. São Paulo: Manole, 2006.

TYLDESLEY, B. Músculos, Nervos, e Movimento na Atividade Humana. Santos: Santos Editora, 2006.

**Bibliografia complementar:**

LATASH, M. L.; LESTIENNE, F. Motor Control and Learning. Berlin: Springer, 2006.

LAQUANITY, F.; VIVIANI, P. Neural Bases of Motor Behaviour. Berlin: Springer, 2010.

MONTGOMERY, P. C.; CONNOLLY, B. H. Clinical Applications for Motor Control. 2a ed. Thorofare, NJ: Slack Incorporated, 2002.

ROSENBAUM, D. A. Human Motor Control. 2a ed. London: Academic Press, 2009.

STEIN, P. S. G.; GRILLNER, S.; SELVERSTON, A. I.; STUART, D. G. Neurons, Networks, and Motor Behavior. Boston, MA: The MIT Press, 1999.

**BIOFÍSICA****Código:** BC1604**Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:****Ementa:** Abordar os princípios dos aspectos físicos (potencial eletroquímico, movimento, pressão, osmose, difusão, temperatura e radiação) envolvidos nos sistemas biológicos, com ênfase no metabolismo celular, construção e função tecidual ou de órgãos e na sinalização intra e intercelular. Introduzir a metodologia utilizada na análise de fenômenos biofísicos..**Bibliografia básica:**

HENEINE, I.F. (2000) Biofísica Básica, 2ª. Ed., Livraria Atheneu, SP.

DURAN, J.E.R., Biofísica: Fundamentos e Aplicações, Prentice Hall, São Paulo, 2003.

HAYNIE, D. T. (2008) Biological thermodynamics, Cambridge University Press.

GLASER, R. Biophysics. Springer-Verlag, 2001.

GOMES, R.A. e LEITÃO, A.C. (1994) Radiobiologia e Fotobiologia, UFRJ (apostila).

GARCIA, E.A.C. (2002) Biofísica. 1ª ed., 2ª reimpressão, Sarvier. São Paulo.

COTTERILL, R. (2002) Biophysics – an introduction. John Wiley &amp; Sons

ALBERTS, B., JOHNSON, A., WALTER, P. et al. (2004) Biologia Molecular da Célula - 4/ed., Artes Médicas, Porto Alegre.

BERNE, R.M.; LEVY, M.N.; KOEPPEN, B.M.; STANTON, B.A. (2004). Fisiologia. 5ª. Ed, Elsevier, Rio de Janeiro.

VOLKENSTEIN, M. V. (1995) Biophysics. AIP.

VAN HOLDE, K.E. Bioquímica Física, (1975) São Paulo, Edgard Blucher.

CAMERON, J.R.; SKOFRONICK, J.G. &amp; GRANT, R.M. (1999) Physics of the Body, Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin,

WEISS, T. F. (1996) Cellular Biophysics (volume I and II), Cambridge, MA: MIT Press.

A.L. LEHNINGER NELSON, D.L. & COX, M.M. (2002) Lehninger: Princípios de Bioquímica. 3ª. Edição, Sarvier, SP.

D. VOET E J.G. VOET - Biochemistry, 3ª ed. Editora J. Wiley & Sons, 2004.

D. VOET E J.G. VOET. C.W. PRATT - Fundamentos de Bioquímica, Editora Artmed, 2002.

**Bibliografia complementar:**

DAUNE, M., DUFFIN, W. J. AND BLOW, D. Molecular Biophysics: Structures in Motion. Oxford University Press, 1999.

HOBBIE, R. K. (1997) Intermediate Physics for Medicine and Biology. New York Springer.

**BIOLOGIA CELULAR**

**Código:** BC1307

**Trimestre:** 8

**TPI:** 3-2-4

**Carga Horária:** 60hs

**Recomendações:** Origem da Vida, Diversidade dos Seres Vivos

**Ementa:** Origem, diversidade, especialização, organização e interações entre células. Morfologia, fisiologia, divisão, reprodução, sobrevivência e morte celular.

**Bibliografia básica:**

JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J., Biologia Celular e Molecular, 8ª edição, Guanabara Koogan, 2005.

CARVALHO, H.F.; RECCO-PIMENTEL, S.M., A Célula, 2ª edição, Manole, 2007.

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Fundamentos de Biologia Celular, 2ª edição, Artmed, 2006.

LODISH, H.; BERK, A.; MATSUDAIRA, P.; KAISER, C.A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M.P.; ZIPURSKY, L.; DARNELL, J. Biologia Celular e Molecular, 5ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2005.

**Bibliografia complementar:**

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Molecular Biology of the Cell, 5th edition, New York: Garland Science, 1457p, 2007.

DE ROBERTIS, E.M.F. HIB, J. Bases da Biologia Celular e Molecular, 4ª Edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006.

GOODMAN, S.R. Medical Cell Biology, 2th edition, Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998.

JUNQUEIRA, L.C.U.; JUNQUEIRA, L.M.M.S. Técnicas Básicas de Citologia e Histologia, editora Santos, 122p, 1983.

KERR, J.K. Atlas de Histologia Funcional. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

KÜHNEL, W. Atlas de Citologia, Histologia e Anatomia Microscópica para Teoria e Prática, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

MELLO, M.L. & VIDAL, B. DE C. Práticas de Biologia Celular. São Paulo: Edgard Blücher/FUNCAMP, 1980.

MELO, R.C.N. Células e Microscopia - Princípios Básicos e Práticas, Juiz de Fora: Editora UFJF, 2002.

**BIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO**

**Código:** NH1003

**Trimestre:** 8

**TPI:** 2-2-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Introdução aos conceitos básicos da biologia do desenvolvimento abordando e comparando diversos organismos (vertebrados, invertebrados, plantas). Desenvolvimento e evolução. Gametas e gametogênese. Biologia da fecundação. Desenvolvimento embrionário comparado. Morfogênese. Organogênese. Controle do desenvolvimento.

**Bibliografia básica:**

ALBERTS, Bruce et al. Fundamentos da biologia celular. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 740, r:57, g:20, i:24 p. ISBN 8536306793.

LAWRENCE, P., MEYEROWITZ, E., ROBERTSON, E.; SMITH, J., THOMAS, J., WOLPERT, L. Principles of Development. 3rd ed. Oxford University Press.

GILBERT, S.F. Developmental Biology. 8th. Ed. Sinauer Associates.

LODISH, H.; BERK, A.; MATSUDAIRA, P.; KAISER, C.A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M.P.; ZIPURSKY, L.; DARNELL, J. Biologia Celular e Molecular, 5ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2005.

**Bibliografia complementar:**

EPEL, D., GILBERT, S.F. Ecological Developmental Biology: Integrating Epigenetics, Medicine, and Evolution. Sinauer Associates, Inc. 2008.

FERNÁNDEZ, Casimiro García, GARCIA, Sonia Maria Lauer de. Embriologia. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HAKE, S., WILT, F. Principles of Developmental Biology. W.W. Norton & Co. 2003.

MOORE, Keith L., PERSAUD, T. V. N.. Embriologia clínica. 8 ed.. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SADLER, T.W. Langman Embriologia Médica. 9ª Ed. Ed. Guanabara Koogan. 2005.

## DESENVOLVIMENTO E DEGENERAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO

**Código:**

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Compreensão dos conceitos de controle molecular da especificação neural; formação de conexões neurais e construção de sistemas neurais, morfogênese neural; Erros nos processos de formação do sistema nervoso; Contribuição da experiência para a formação estrutural e funcional do cérebro; Indução neural e formação de padrões; lineage celular e determinação de destino (fate determination), migração neural, direcionamento axonal (*axon guidance*), formação e estabilização sináptica, desenvolvimento dependente em atividade e períodos críticos.

**Bibliografia básica:**

CONNORS, B. W.; BEAR, M. F.; PARADISO, M.A. Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PINTO, L. C. Neurofisiologia Clínica: Princípios Básicos e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

SANES, D. H.; REH, T. A.; HARRIS, W. A. Development of the Nervous System. 3a ed. London: Academic Press, 2011.

**Bibliografia complementar:**

MÜLLER, H. W. Neural Degeneration and Repair: Gene Expression Profiling, Proteomics and Systems Biology. Weinheim: Wiley-VHC, 2008.

NICHOLLS, J.; MARTIN, A.R.; WALLACE, B; FUCHS, P. From Neuron to Brain: A cellular and molecular approach to the function of the nervous system. 4a ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2001.

RIBAK, C. E. et al., editores. From Development to Degeneration and Regeneration of the Nervous System. Oxford: Oxford University Press, 2008.

## FÍSICA DO CORPO HUMANO

**Código:** EN3314

**Trimestre:**

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 60hs

**Recomendações:** Disciplinas obrigatórias BC&T

**Ementa:** Tópicos de Física do Corpo Humano (Biomecânica, Física dos pulmões e da respiração, Física do sistema cardiovascular - coração, Ondas sonoras e fala humana e Física da visão). Geração da energia utilizada pelos seres vivos (Hidrólise das moléculas ATP em ADP mais Fosfato inorgânico (Pi) e Taxa metabólica). Difusão e Osmose (Leis de Fick). Biomembranas (Bioeletricidade, Potencial de Membrana, Equações de Nernst-Planck e Goldman-Katz-Huxley (GKH) e Excitações de membrana). Condução e transmissão sináptica.

**Bibliografia básica:**

COTTERILL, R. Biophysics: An Introduction. New York: Ed. John Willey & Sons, 2002.

DAVIDOVITS, P. Physics in Biology and Medicine. New York: Academic Press, 2001.

DURAN, J. E. R. Biofísica: fundamentos e aplicações. São Paulo: Makron Books, 2003.

GLASER, R. Biophysics: An Introduction. Berlim: Springer-Verlag, 2004.

**Bibliografia complementar:**

DAUNE, M.; DUFFIN, W. J. Molecular Biophysics: structures in motion. Oxford: Oxford University Press, 1999.

NIGG, B. M.; HERZOG, W. Biomechanics of the musculo-skeletal system. New York: John Wiley & Sons, 1994.

### **GENÉTICA GERAL**

**Código:** BC1315

**Trimestre:** 6

**TPI:** 3-2-5

**Carga Horária:** 60hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Os ácidos nucleicos como material genético. Bases mendelianas da hereditariedade (primeira e segunda leis de Mendel). Dominância incompleta e codominância. Interação gênica. Padrões de herança ligada e influenciada pelo sexo. Genética quantitativa. Genética de populações. Estrutura e função dos cromossomos. Cromossomos e suas alterações.

**Bibliografia básica:**

Griffiths, A. J. F.; Miller, J. H.; Suzuki, D. T.; Lewontin, R. C. & Gelbart, W. M.. Introdução a Genética, 8ª edição, Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2005.

Borges-Osório, M.R.; Robinson, W.M. Genética humana, 2ª edição, Porto Alegre-RS: ArtMed, 2001.

### **IMUNOLOGIA**

**Código:** NH1010

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-5

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Conceitos básicos do funcionamento do sistema imune inato e adaptativo em condições fisiológicas normais e patológicas.

**Bibliografia básica:**

Abbas, Abul K.; Lichtman, Andrew H.; Pillai, Shiv. Cellular and Molecular Immunology, Updated Edition: With STUDENT CONSULT Online Access, ed., Saunders, 2009.

Abbas, Abul K.; Lichtman, Andrew H. Imunologia básica: funções e distúrbios do sistema imune. Rio de Janeiro: Revinter, 2003

Abbas, Abul K.; Lichtman, Andrew H. Imunologia celular e molecular, 5.ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Janeway, C. Immunobiology, 6. ed., Garland Science, 2004.

### **INTRODUÇÃO À BIOTECNOLOGIA**

**Código:** EN3305

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:** cursar após BC&T

**Ementa:** Conceito e perspectiva histórica. Biotecnologia e a multidisciplinaridade. As fases do processo biotecnológico. Materiais e técnicas utilizados em cada fase do processo biotecnológico. Aplicações nas diversas áreas: agrícola e florestal, ambiental e da saúde. Proteção às invenções biotecnológicas. Segurança em biotecnologia. Aspectos sociais, morais e éticos da biotecnologia. Legislação referente à manipulação de Organismos Geneticamente Modificados. Micro e nanotecnologias em processos biotecnológicos; Como registrar patentes de processos biotecnológicos.

**Bibliografia básica:**

LADISCH, M.R. and MOSIER, N.S. Biotechnology. New York: John Wiley Professional, 2009.

LIMA, N., MOTA, M. Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações. Lisboa: Ed. Libel, 2003.

ULRICH, H.; COLLII, W.; HO, P. L.; FARIA, M. Bases Moleculares da Biotecnologia. São Paulo: Editora Rocca, 2008.

**Bibliografia complementar:**

ATALA, A., LANZA, R. Methods of Tissue Engineering. 1 ed., San Diego: Academic Press. 2001.

BINSFELD, P. C. Biossegurança em Biotecnologia. 1 ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004

IACOMINI, V. Propriedade Intelectual e Biotecnologia. 1 ed., Curitiba: Editora Juruá, 2007.

LANZA, R., LANGER, R, VACANTI, J.P. Principles of Tissue Engineering. 3 ed., San Diego: Academic Press, 2007.

**MORFOFISIOLOGIA EVOLUTIVA****Código:** NH4906**Trimestre:** 12**TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** cursar após BC&T**Ementa:** Propiciar aos alunos uma compreensão contextualizada da fisiologia comparada clássica dentro de uma realidade morfofuncional, destacando as vantagens adaptativas que permitem a conquista dos diversos ambientes do planeta.**Bibliografia básica:**

JOHNSTON, I., STONE, G., WILMER, P. Environmental Physiology of Animals. Wiley-Blackwell, 2004, 768 p.

HEISER, John B., JANIS., POUGH, F. Harvey, Christine M. A Vida dos Vertebrados - 4ª Ed. São Paulo:ATHENEU, 2008. 750 p.

SCHMIDT-NIELSEN, Knut. Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente. 5.ed. São Paulo: Livraria Santos, 2002. 611 p. ISBN 857288042-9.

**Bibliografia complementar:**

AMORIM, D.S.. Fundamentos de Sistemática Filogenética. Ribeirão Preto. Editora Holos, 2002.

GOULD, S.J. The structure of evolutionary theory. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge. 2002.

MIMELLI, A. Perspectives in Animal Phylogeny and Evolution. Oxford University Press. 2009.

NIELSEN, C. Animal Evolution: Interrelationships of the Living Phyla. Oxford University Press. 2001.

SCHMIDT-RHAESA, A. Evolution of organ systems. Oxford University Press, 2007,368 p.

VALENTINE, J. On the Origin of Phyla. University of Chicago Press. 2006.

Artigos e textos científicos de periódicos da área.

**NEUROMECÂNICA DO MOVIMENTO HUMANO****Código:** EN3315**Trimestre:****TPI:** 3-2-4**Carga Horária:** 60hs**Recomendações:** Princípios e aplicações de Biomecânica**Ementa:** Relação Força-Movimento (descrição de movimento: angular e linear, leis do movimento, Diagrama de Corpo-Livre, Momento de Força, Análise de Forças (estática e dinâmica), Força-Torque-Potência nas articulações, Análise de Movimentos (corrida, salto, arremesso); Sistema Motor (Função de sistemas de articulação simples e múltipla, Potenciais de Membrana, Neurônios, Transmissão sináptica, eletromiografia, músculos e unidades motoras, movimento voluntário, reflexos, respostas automáticas, ações voluntárias); Adaptabilidade do Sistema Motor (Ações e adaptações musculares: flexibilidade, fadiga, fortalecimento, potência, lesões e recuperações, envelhecimento).**Bibliografia básica:**

ENOKA, R., Neuromechanics of Human Movement - 4th Edition. Human Kinetics; 4 edition. 2008.

PURVES, D., Neuroscience. Sinauer Associates, Inc.; 4th edition. 2007.

**Bibliografia complementar:**

NIGG, B. M.; HERZOG, W. Biomechanics of the musculo-skeletal system. New York: John Wiley &amp; Sons, 1994.

ANDEL, E.; SCHWARTZ, J.; JESSELL, T. Fundamentos da neurociência e do comportamento. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

BRONZINO, J. D. Biomedical Engineering Handbook. New York: CRC Press, 1999.

ZATSIORSKY, V. M. Kinematics of human motion. Champaign: Human Kinetics, 1998.

ADAMS, R. Principles of neurology. New York: McGraw-Hill Book, 1985.

**PATOLOGIAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL****Código:****Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** Introdução à Neurociência

**Ementa:** Compreensão de patologia do sistema nervoso central, suas origens e mecanismos, com ênfase em achados clínicos, diagnóstico diferencial, genética e tratamento: Anatomia e funcionalidade regional do sistema nervoso central a partir de imageamento e lesões; Processos celulares e fisiológicos associados à patologias; Síndromes neurológicas; Doenças degenerativas como Parkinson e Alzheimer; Distúrbios do sistema imunológico, como esclerose múltipla e paraneoplastia; Epilepsia; Gliomas; Introdução às bases biológicas de distúrbios psiquiátricos.

**Bibliografia básica:**

EDMAR, G. Neurologia Clínica. Recife: UFPE, 2004.

GANONG, W. F. Fisiologia Médica. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PINTO, L. C. Neurofisiologia Clínica: Princípios Básicos e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

**Bibliografia complementar:**

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DSM-IV-TR: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BERTOLLUCCI, P. H. F., et al. Guia de Neurologia. São Paulo: Manole, 2010.

DONAGHY, M., editor. Brain's Diseases of the Nervous System. Oxford: Oxford University Press, 2009.

FACTOR, S. A.; WEINER, W. J. Parkinson's Disease: Diagnosis and Clinical Management. 2a ed. New York: Demos Medical Publishing, 2007.

FLEISHER, A. Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment: New Insights from Imaging. Amsterdam: IOS Press, 2009.

GARCIA, C.; COELHO, M. A. Neurologia Clínica. Lisboa: Editora Lidel, 2009.

HAINES, D. E. Neurociência Fundamental: Para Aplicações Básicas e Clínicas. 3ª ed. 2006.

LAWTON, M.; GRESS, D.; HIGASHIDA, R., editores. Controversies in Neurological Surgery: Neurovascular Diseases. New York: Thieme, 2006.

WAHLUND, L.; ERKINJUNTTI, T.; GAUTHIER, S., editores. Vascular Cognitive Impairment in Clinical Practice. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

WEINER, M. F.; LIPTON, A. M. Textbook of Alzheimer's Disease and Other Dementias. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2009.

**SISTEMAS BIOLÓGICOS I**

**Código:** BC1321

**Trimestre:** 8

**TPI:** 4-2-4

**Carga Horária:** 72hs

**Recomendações:** Biologia Celular

**Ementa:** Biologia dos tecidos fundamentais (epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso). Noções de embriologia e morfogênese humana. Placentação. Atividade funcional do sistema hemolinfopoético.

**Bibliografia básica:**

Junqueira, L; Carneiro, J. Histologia Básica, 11a edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008.

Moore, K.L.; Persaud, T.V.N. Embriologia Clínica, 7ª edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 609p, 2004.

**Bibliografia complementar:**

CARLSON, B.M. Embriologia Humana e Biologia do Desenvolvimento, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 408p., 1996.

KIERSZENBAUM, A.L. Histologia e Biologia Celular. 2ª EDIÇÃO, Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

STEVENS, A.; LOWE, J.S. Histologia Humana, 2a edição, Editora Manole, São Paulo, 2001.

YOUNG, B.; LOWE, J.; STEVENS, A.; HEATH, J. Wheater-Histologia Funcional - Texto e Atlas em cores, Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

KERR, J.K. Atlas de Histologia Funcional. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

KÜHNEL, W. Atlas de Citologia, Histologia e Anatomia Microscópica para Teoria e Prática, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 409p, 1995.

CATALA, M. Embriologia - Desenvolvimento Humano Inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.88

GARCIA, S.M.L.; FERNÁNDEZ C.G. Embriologia, 2ª edição, Porto Alegre: Artmed, 416p., 2001.

GILBERT, S.F. Biologia do Desenvolvimento, Ribeirão Preto: Funpec editora, 563p, 2002.

MELLO, R.A. Embriologia Comparada e Humana, Livraria Atheneu Ed., Rio de Janeiro, 1989.

CARLSON, B.M. Embriologia Humana e Biologia do Desenvolvimento, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 408p, 1996.

WOLPERT, L.; BEDDINGTON, R.; BROCKES, J.; JESSEL, T.; LAWRENCE, P.; MEYEROWITZ, E. Princípios de Biologia do Desenvolvimento, Ed. Artmed, Porto Alegre, 484p., 2000.

GARTNER, L.P.; HIATT J.L. Tratado de Histologia, 3ª edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.  
GEORGE, L.L.; ALVES. C.E.R.; Histologia Comparada. 2a ed., Livraria Roca Ltda., São Paulo, 1998.  
DI FIORE, M.S.H. Atlas de Histologia. 7a ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 229p, 1998.

## **SISTEMAS BIOLÓGICOS II**

**Código:** BC1322

**Trimestre:** 9

**TPI:** 4-2-4

**Carga Horária:** 72hs

**Recomendações:** Biologia Celular; Sistemas Biológicos I

**Ementa:** (Sistemas cardio-respiratório e locomotor) Anatomia macro e microscópica, noções de embriogênese, malformações e fisiologia dos sistemas locomotor, respiratório e cardiovascular.

### **Bibliografia básica:**

GUYTON, Arthur C.; HALL, E.. Fundamentos de Guyton: tratado de fisiologia médica. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara&Koogan, 2002. 613 p. ISBN 852770742-X.

PUTZ, R.; PABST, R. Sobotta: atlas da anatomia humana: cabeça, pescoço e extremidade superior. 22.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2006. v. 1. 416 p. ISBN 852771178-8.

PUTZ, R.; PABST, R. Sobotta: atlas da anatomia humana: tronco, vísceras e extremidade inferior. 22.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2006. v. 2. 398 p. ISBN 852771194-X.

PUTZ, R; PABST, R. Sobotta atlas de anatomia humana: quadros de músculos, articulações e nervos. 22 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2006. 69 p. Este caderno de quadros incluído no Sobotta, atlas de anatomia humana, volume 1, 22 edição. As menções às figuras referem-se ao atlas (volume 1 e 2).

### **Bibliografia complementar:**

WIDMAIER, Eric P.; RAFF, Hershel; STRANG, Kevin T. Vander's human physiology: the mechanics of body function. 10.ed. New York: McGraw-Hill / Higher Education, 2006. 827 p. (Your home page for studying physiology: [www.mhhe.com/widmaier10](http://www.mhhe.com/widmaier10) ). ISBN 007282741-6.

TORTORA, Gerard J; DERRICKSON, Bryan. Principles of anatomy and physiology. 11th ed.. Hoboken, NJ: J. Wiley, c2006. 1 v. (various pagings) p. ISBN 9780471689348.

MARIEB, Elaine Nicpon; HOEHN, Katja. Human anatomy & physiology. 7th ed.. San Francisco: Pearson Benjamin, 2007. xxvii, 1159, [91] p. ISBN 9780805359107.

SPENCE, Alexander P.. Anatomia humana básica. 2 ed. São Paulo: Manole, 1991. 713 p. ISBN 9788520400036.

## **SISTEMAS BIOLÓGICOS III**

**Código:** BC1324

**Trimestre:** 10

**TPI:** 4-2-4

**Carga Horária:** 72hs

**Recomendações:** Biologia Celular; Sistemas Biológicos I

**Ementa:** Anatomia macro e microscópica, noções de embriogênese, malformações e fisiologia dos sistemas urinário, digestório, endócrino e reprodutor. Fisiologia da reprodução e sua regulação hormonal.

### **Bibliografia básica:**

GUYTON, Arthur C.; HALL, E.. Fundamentos de Guyton: tratado de fisiologia médica. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara&Koogan, 2002. 613 p. ISBN 852770742-X.

PUTZ, R.; PABST, R. Sobotta: atlas da anatomia humana: cabeça, pescoço e extremidade superior. 22.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2006. v. 1. 416 p. ISBN 852771178-8.

PUTZ, R.; PABST, R. Sobotta: atlas da anatomia humana: tronco, vísceras e extremidade inferior. 22.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2006. v. 2. 398 p. ISBN 852771194-X.

PUTZ, R; PABST, R. Sobotta atlas de anatomia humana: quadros de músculos, articulações e nervos. 22 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2006. 69 p. Este caderno de quadros incluído no Sobotta, atlas de anatomia humana, volume 1, 22 edição. As menções às figuras referem-se ao atlas (volume 1 e 2).

### **Bibliografia complementar:**

WIDMAIER, Eric P.; RAFF, Hershel; STRANG, Kevin T. Vander's human physiology: the mechanics of body function. 10.ed. New York: McGraw-Hill / Higher Education, 2006. 827 p. (Your home page for studying physiology: [www.mhhe.com/widmaier10](http://www.mhhe.com/widmaier10) ). ISBN 007282741-6.

TORTORA, Gerard J; DERRICKSON, Bryan. Principles of anatomy and physiology. 11th ed.. Hoboken, NJ: J. Wiley, c2006. 1 v. (various pagings) p. ISBN 9780471689348.

MARIEB, Elaine Nicpon; HOEHN, Katja. Human anatomy & physiology. 7th ed.. San Francisco: Pearson Benjamin, 2007. xxvii, 1159, [91] p. ISBN 9780805359107.

SPENCE, Alexander P.. Anatomia humana básica. 2 ed. São Paulo: Manole, 1991. 713 p. ISBN 9788520400036.

#### **SISTEMAS BIOLÓGICOS IV**

**Código:** BC1325

**Trimestre:** 11

**TPI:** 4-2-4

**Carga Horária:** 72hs

**Recomendações:** Biologia Celular; Sistemas Biológicos I

**Ementa:** Anatomia macro e microscópica, noções de embriogênese, malformações e fisiologia do sistema nervoso central e periférico. Atividade dos órgãos dos sentidos.

**Bibliografia básica:**

MARK F. BEAR, BARRY W. CONNORS, MICHAEL A. PARADISO., Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso. Ed. Artmed. 2008.

MACHADO, ANGELO B MONTEIRO., Neuroanatomia Funcional. Ed. Atheneu,

**Bibliografia complementar:**

ROBERTO LENT, Cem bilhões de neurônios. Atheneu. 2001.

SOBOTTA, JOHANNES. Atlas de Anatomia Humana. Guanabara Koogan. 2006.

**DISCIPLINAS DE OPÇÃO LIMITADA - ENFOQUE COGNITIVO****ATENÇÃO E ESTADOS DE CONSCIÊNCIA****Código:****Trimestre:****TPI:** 2-0-2**Carga Horária:** 24hs**Recomendações:**

**Ementa:** Princípios; Métodos de estudo em humanos e animais; Vigilância, alerta e sonolência; Atenção espacial e temporal; Atenção voluntária e automática; Atenção aberta e atenção encoberta; Estágios do sono; Sonho; Estados de consciência alterada; Mecanismos biológicos na regulação do sono; Circuitos neurais atencionais; Marcadores eletroencefalográficos e psicofisiológicos de estados de consciência; Aplicações.

**Bibliografia básica:**

BLACKMORE, S. Consciousness: An Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2003.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. Neurociência Cognitiva: A Biologia da Mente. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

STYLES, E. A. The Psychology of Attention. 2a ed. London: Psychology Press, 2006.

**Bibliografia complementar:**

DAMASIO, A. R. O Mistério da Consciência. Do Corpo e da Emoção ao Conhecimento de Si. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

ITTI, L.; REES, G.; TSOTSOS, J. K. Neurobiology of Attention. London: Academic Press, 2005.

KOCH, C. The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach. Greenwood Village, CO: Roberts &amp; Company Publishers, 2004.

ROBERTS &amp; COMPANY PUBLISHERS, 2004.

POSNER, M. I., editor. Cognitive Neuroscience of Attention. New York: Guilford Press, 2004.

WARD, A. Attention: A Neuropsychological Approach. London: Psychology Press, 2005.

WICKENS, C. D.; MCCARLEY, J. S. Applied Attention Theory. Florence, KY: CRC Press, 2007.

**DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM****Código:** BC1626**Trimestre:** 6**TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:**

**Ementa:** Estudo das teorias psicológicas do desenvolvimento humano e da aprendizagem em Piaget, Vygotski e Wallon. Aprendizagem e subjetividade. Psicologia do desenvolvimento e relações com a prática educativa: discussão de problemas de aprendizagem. Conseqüências para a legislação educativa.

**Bibliografia básica:**

VYGOTSKI, Lev. Linguagem desenvolvimento e aprendizagem

DE LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicognéticas em discussão

Marco Antonio Moreira. Teorias da aprendizagem

**Bibliografia complementar:**

AQUINO, J. G. Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA E NOVAS TECNOLOGIAS****Código:** NH4105**Trimestre:****TPI:** 3-0-3**Carga Horária:** 36hs**Recomendações:**

**Ementa:** Otimização do uso computadores em sala de aula. Interfaces: vídeos, lousa digital, probeware, e HTML. Aplicativos didáticos em tecnologia da informação para o ensino de Ciências e matemática. Gênese sócio histórica da idéia de interação e interatividade. Paradigmas de educação à distância. A mediação e as relações educativas em programas de educação à distância. Os projetos de educação à

distância e a formação de docentes: Educom, slato para o Futuro, TV Escola, Eureka, escola do Futuro, etc... desafios e possibilidades atuais de educação à distância.

**Bibliografia básica:****Bibliografia complementar:****EMPREENDEORISMO****Código:** EN3535**Trimestre:****TPI:** 2-2-2**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:**

**Ementa:** Natureza e a importância dos empreendedores; benefícios proporcionados pelo empreendedor à sociedade; características de comportamento e de personalidade do empreendedor; as competências específicas do empreendedor e o seu desenvolvimento; barreiras e armadilhas que ameaçam os negócios iniciados pelo empreendedor; oportunidades internacionais de empreendedorismo; criatividade e idéia de empresa; questões legais para o empreendedor; o planos: negócio, marketing, financeiro, organizacional; fontes de capital: capital de risco informal e capital de risco formal; preparando o lançamento do novo empreendimento: as primeiras decisões administrativas; administrando o desenvolvimento inicial do novo empreendimento; questões e estratégias para expansão do empreendimento; abertura de capital; encerrando as atividades da empresa.

**Bibliografia básica:**

DOLABELA, F. Oficina do Empreendedor. São Paulo: Sextante, 2008. ISBN: 8575424033

HISRISH, R.D.; PETERS, M.P.; SHEPHER, D.A. Empreendedorismo. Porto Alegre: Artmed, 2008. ISBN: 9788577803460

BARON, R. A.; SHANE, S. A. Empreendedorismo- uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2005. ISBN: 8522105332

**Bibliografia complementar:**

MELLO, Pedro. Guia de sobrevivência do empreendedor: Dicas práticas para quem tem ou pensa em abrir seu próprio negócio ou comprar uma franquia. São Paulo: Novarede, 2006.

**EMPREENDEORISMO E DESENVOLVIMENTO DE NEGÓCIOS****Código:** MC3103**Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:**

**Ementa:** Postura empreendedora. Processo de desenvolvimento de negócios. Tópicos em negócios. Orientação à elaboração de planos de negócios.

**Bibliografia básica:**

Hisrish, Robert D.; Peters, Michael P.; Shepher, Dean A. Empreendedorismo. Artmed 2008. ISBN: 9788577803460

Baron, Robert A.; Shane, Scott A. Empreendedorismo- uma visão do processo. Cengage Learning 2005. ISBN: 8522105332

**ERGONOMIA COGNITIVA****Código:****Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** não há**Ementa:**

Ergonomia e fatores humanos; Tópicos de estudo; Métodos de estudo; Neuroergonomia; Limites ao processamento da informação (percepção, atenção, memória, execução); Esforço cognitivo; Psicologia cognitiva e erros humanos; Análise de erros cognitivos; Interfaces homem-máquina; Desenho de software; Ambientes exigentes; Adaptação para pessoas com necessidades cognitivas especiais; Estudos de caso.

**Bibliografia básica:**

ABRAHÃO, J., et al. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009.  
PARASURAMA, R.; RIZZO, M., editores. Neuroergonomics: The brain at work. Oxford: Oxford University Press, 2008.  
VIDAL, M. C.; DE CARVALHO, P. V. R. Ergonomia Cognitiva: Raciocínio e decisão no trabalho. Rio de Janeiro: Virtual Científica Editora, 2008.

**Bibliografia complementar:**

PAK, R.; MCLAUGHLIN, A. Designing Displays for Older Adults. Florence, KY: CRC Press, 2010.  
NEMETH, C. P. Human Factors Methods for Design: Making Systems Human-Centered. Florence, KY: CRC Press, 2004.  
SEARS, A.; JACKO, J.A. The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications. 2a ed. Florence, KY: CRC Press, 2007.  
STEPHANIDIS, C. The Universal Access Handbook. Florence, KY: CRC Press, 2009.  
WICKENS, C. D.; HOLLANDS, J. G. Engineering Psychology and Human Performance. 3a ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999.  
WICKENS, C. D.; MCCARLEY, J. S. Applied Attention Theory. Florence, KY: CRC Press, 2007.

**INTRODUÇÃO À PSICOLINGÜÍSTICA****Código:****Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:** não há

**Ementa:** Principais componentes e natureza da função de linguagem sob uma perspectiva interdisciplinar: Evidências das neurociências (neuroimagem, evidências experimentais e clínicas), psicologia cognitiva (psicolinguística) e da modelagem computacional; Estrutura e processamento de linguagem em diferentes níveis (fonético-fonológico, morfológico, sintático, semântico, pragmático); Desenvolvimento da linguagem e seus distúrbios; Linguagem escrita (origens, modelos de reconhecimento de palavras, compreensão de textos, modelos de processamento da escrita, transtornos do desenvolvimento da leitura e da escrita, dislexias e agrafias adquiridas); Aquisição de segunda língua/multilinguismo; Relação entre linguagem e pensamento; Relação entre linguagem e outras funções cognitivas; Comunicação animal e evolução filogenética da linguagem.

**Bibliografia básica:**

ELLIS, A. W. Reading, Writing and Dyslexia: A Cognitive Analysis. 2a ed. London: Psychology Press, 1993.  
EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. Manual de Psicologia Cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 2007.  
LIMONGI, S. C. O. Fonoaudiologia - Informação para a formação: Linguagem: Desenvolvimento normal, Alterações e Distúrbios. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.  
MANSUR, L. L.; RADANOVIC, M. Neurolinguística: Princípios para a prática clínica. São Paulo: Edições Inteligentes, 2004.  
PINKER, S. Do que é feito o pensamento: A língua como janela para a natureza humana. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.  
STEMMER, B.; WHITAKER, H. A. Handbook of the Neuroscience of Language. London: Academic Press, 2008.

**Bibliografia complementar:**

BAYLES, K.; TOMOEDA, C. Cognitive-Communication Disorders of Dementia. San Diego: Plural Publishing, 2007.  
DONALD, M. Origins of the Modern Mind: Three Stages in the Evolution of Culture. Harvard: Harvard University Press, 1993.  
LAPOINTE, L. L. Aphasia and Related Neurogenic Language Disorders. New York: Thieme, 2005.  
LORITZ, D. How the Brain Evolved Language. Oxford: Oxford University Press, 2002.  
MODY, M.; SILLIMAN, E. R. Brain, Behavior, and Learning in Language and Reading Disorders. New York: The Guilford Press, 2008.  
PARENTE, M.A.M.P. Cognição e Envelhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2006.  
PULVERMÜLLER, F. The Neuroscience of Language: On Brain Circuits of Words and Serial Order. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

**LÓGICA BÁSICA****Código:** BC1426**Trimestre:** 6**TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:**

**Ementa:** Cálculo sentencial (ou proposicional) clássico: noções de linguagem, conectivos, dedução e teorema, semântica de valorações. Cálculo clássico de predicados de primeira ordem: os conceitos de linguagem de primeira ordem, igualdade, teorema da dedução, conseqüência sintática. Semântica: noções de interpretação, verdade em uma estrutura, modelo. O conceito formal de teoria, fecho dedutivo. Exposição informal de temas, e.g., acerca da consistência de teorias, completude de teorias.

**Bibliografia básica:**

Da COSTA, Newton C. A. Ensaios sobre os Fundamentos da Lógica. São Paulo, Hucitec, 1980.

MORTARI, Cezar A. Introdução à Lógica. São Paulo, UNESP/ Imprensa Oficial do Estado, 2001.

de OLIVEIRA, Augusto J. F. Lógica e Aritmética: uma introdução informal aos métodos formais. Lisboa, Gradiva, 1991.

**Bibliografia complementar:**

BLANCHÉ, Robert. História da Lógica. Lisboa, Edições 70, 1996.

CARNIELLI, Walter & EPSTEIN, Richard L. Computabilidade: funções computáveis, lógica e os fundamentos da matemática. São Paulo, Unesp / Fapesp, 2006.

DEVLIN, Keith. Sets, Functions, and Logic: an introduction to abstract mathematics. Boca Raton, Chapman & Hall/ CRC Press, 2004.

ENDERTON, Herbert B. A Mathematical Introduction to Logic. San Diego, Academic Press, 2001.

HAACK, Susan. Filosofia das Lógicas. São Paulo, Unesp, 2002.

KNEALE, William & KNEALE, Martha. O Desenvolvimento da Lógica. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2.ed., 1980.

MENDELSON, Elliott. Introduction to Mathematical Logic. Boca Raton, Chapman & Hall/ CRC Press, 4.ed., 1997.

SUPPES, Patrick C. Introduction to Logic. New York, Dover, 1999 (1.ed., 1957).

**NEUROARTE****Código:** BC**TPI:** 2-0-2**Recomendações:** Introdução à Neurociência

**Ementa:** A micro- e macro-estrutura do sistema nervoso como inspiração artística; Introdução à psicologia da arte; Processos perceptuais nas artes visuais, performativas e na música; Sistemas neurais envolvidos na apreciação estética; Processos neurais na aprendizagem e execução da atividade artística; A neurociência da criação e da improvisação artística; A arte como expressão e terapia em distúrbios de desenvolvimento e condições neuropsiquiátricas.

**Bibliografia básica:**

ARNHEIM, R.; DE FARIA, I. T. Arte e Percepção Visual. Thomson Pioneira, 1998.

LEVITIN, D. J. Música no seu Cérebro: A Ciência de uma Obsessão Humana. São Paulo: Civilização Brasileira, 2010.

ZEKI, S. Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain. Oxford: Oxford University Press, 1999.

Artigos selecionados da literatura recente.

**Bibliografia complementar:**

ARNHEIM, R. Intuição e Intelecto na Arte. São Paulo: Martins Editora, 2004.

GOMBRICH, E. H. Arte e Ilusão: Um Estudo da Psicologia da Representação. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2007.

HASS-COHEN, N; CARR, R.; KAPLAN, F. F., editors. Art Therapy and Clinical Neuroscience. London: Jessica Kingsly Publishers, 2008.

KUBOVY, M.; TYLER, C. The Psychology of Perspective and Renaissance Art. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. Disponível em <http://www.webexhibits.org/arrowintheeye>.

LIVINGSTONE, M. S. Vision and Art: The Biology of Seeing. New York: Abrams, 2008.

PATEL, A. D. Music, Language, and the Brain. Oxford: Oxford University Press, 2010.

SOLSO, R. L. Cognition and the Visual Arts. Cambridge, MA: The MIT Press, 1994.

MASSEY, I. The Neural Imagination: Aesthetic and Neuroscientific Approaches to the Arts. Austin, TX: University of Texas Press, 2009.

PERETZ, I. ZATORRE, R., editors. The Cognitive Neuroscience of Music. Oxford: Oxford University Press, 2003.

#### **PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL**

**Código:** MC7106

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Introdução ao processamento de linguagem natural. Processamento sintático. Técnicas de análise (parsing). Gramáticas. Interpretação semântica. Processamento de discurso. Aplicações..

**Bibliografia básica:**

Grishman R. Computational Linguistics

Gazdar G., Mellish, C. Natural Language Processing in PROLOG: An Introduction to Computational Linguistics

Allen, J. Natural language understanding

Bratko Ivan. Prolog Programming for Artificial Intelligence

**Bibliografia complementar:**

Garside, R. Corpus Annotation: Linguistic Information from Computer Text Corpora

MANNING, C. D.; SCHUETZE, H. Foundations of Statistical Natural Language Processing

Amble, T. Logic programming and knowledge engineering

JUAFSKY, D; MARTIN, J. H. Speech and Language Processing

#### **PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO**

**Código:** BC1901

**Trimestre:**

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Componentes históricos da educação. O processo educacional em sua dimensão comportamental. O processo educacional em sua dimensão cognitiva.

**Bibliografia básica:**

CATANIA, C. Psicologia da Aprendizagem. Porto alegre: Artmed, 1999.

COLL, César; PALÁCIOS, Jesus MARCHESI, Álvaro (Org.). Desenvolvimento Psicológico e Educação: psicologia evolutiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. V.1.

DEWEY, J. Como pensamos. 2. ed. Tradução Godofredo Rangel. São Paulo: Nacional, 1953.

KÖHLER, W. Psicologia da Gestalt. Belo Horizonte: Itatiaia, 1968.

PIAGET, J. A Epistemologia Genética. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, J. & INHELDER, B. A Psicologia da criança. São Paulo: Bertrand, 1993.

ROUSSEAU, J-J. Emílio ou Da Educação. São Paulo: Bertrand Brasil, 1995.

SKINNER, B. F. Ciência e comportamento humano. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1970.

SKINNER, B. F. Sobre o Behaviorismo. São Paulo: Cultrix e EDUSP, 1982.-

VIGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

**Bibliografia complementar:**

Rodolfo M. Antonello, Rita Moretti, Paola Torea. Basal Ganglia and Thalamus: Their Role in Cognition and Behaviour.

#### **TOMADA DE DECISÕES E NEUROECONOMIA**

**Código:** BC

**Trimestre:**

**TPI:** 2-0-2

**Carga Horária:** 24hs

**Recomendações:** não há

**Ementa:** Teoria normativa da decisão; Julgamento e heurísticas; Modelos formais da decisão: Teoria da Utilidade, Teoria do Prospecto e outros; Modelos da preferência; Fatores cognitivos, motivacionais, emocionais e sociais na tomada de decisão; Correlatos e mecanismos neurais do julgamento e da decisão; O uso da neurociência no estudo do comportamento econômico e financeiro.

**Bibliografia básica:**

BARRACHO, C. Lições de Psicologia Económica. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

CARVALHO, J. E. Neuroeconomia: Ensaio sobre a sociobiologia do comportamento. Lisboa: Edições Sílabo, 2009.

DE MELLO FERREIRA, V. R. Psicologia Econômica: Estudo do Comportamento Econômico e da Tomada de Decisão. São Paulo: Campus Elsevier, 2008.

**Bibliografia complementar:**

GILOVICH, T.; GRIFFIN, D.; KAHNEMAN, D., editores. Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

GLIMCHER, P. W. Decisions, Uncertainty, and the Brain: The Science of Neuroeconomics. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004.

GOMES, L. F. A. M. Teoria da Decisão. São Paulo: Thomson Learning Edições Ltda, 2006.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. , editores. Choices, Values and Frames. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

POLITSER, P. Neuroeconomics: A Guide to the New Science of Making Choices. Oxford: Oxford University Press, 2008.

WILKINSON, N. An Introduction to Behavioral Economics: A Guide for Students. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

**DISCIPLINAS DE OPÇÃO LIMITADA - ENFOQUE COMPUTACIONAL**

---

---

**ANÁLISE MULTIVARIADA****Código:** MC2303**Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:****Ementa:** Gráficos multivariados. Regressão multivariada. Componente principal. Análise fatorial. Discriminação e classificação. Análise de agrupamentos. Escalonamento multidimensional. Correlação canônica. Análise de correspondência. Análise de Variância Multivariada.**Bibliografia básica:**

- 1.GREENACRE, M.J., Theory and applications of correspondence analysis, Academic Press, London, 1984.
- 2.JOHNSON, R.A. and WICHERN, D. W., Applied multivariate statistical analysis, Prentice-Hall, 4rd.ed., 1998.
- 3.MARDIA, K.V., KENT, J. T. and BIBBY, J.M., Multivariate analysis, Academic Press, 1979.

**Bibliografia complementar:****BANCO DE DADOS DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO****Código:** MC5005**Trimestre:****TPI:** 3-1-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:****Ementa:** Data Warehouse. Descoberta de Conhecimento de Bases de Dados. DW e Business Intelligence.**Bibliografia básica:**

William H. Inmon. Building the data warehouse  
Machado Felipe N. R. Tecnologia e Projeto de Data Warehouse.

**Bibliografia complementar:**

Jiawei Han, Micheline Kamber. Data mining: concepts and techniques  
R. O. Duda, P. E. Hart e D. G. Stork. Pattern Classification (2nd Edition)  
David Hand, Heikki Mannila, Padhraic Smyth. Principles of data mining

**COMPUTAÇÃO EVOLUCIONISTA E CONEXIONISTA****Código:** BC1506**Trimestre:****TPI:** 4-0-4**Carga Horária:** 48hs**Recomendações:****Ementa:** Redes Neurais Artificiais; Algoritmos Genéticos**Bibliografia básica:**

Mitchell, M. An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1996  
Michalewicz, Z. Genetic Algorithms+Data Structures=Evolution Programs, Springer-Verlag-1994  
Goldberg, D. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley 1989.

**Bibliografia complementar:**

Bittencourt, G. Inteligência Artificial Ferramentas e Teorias. UFSC. 3a. edição. 2006  
Davis, L. Handbook of Genetic Algorithms, VNR Comp. Library, 1990.  
Jang, J.; Sun, C.; Mizutani, E.; Neuro Fuzzy & Soft Computing A Computational Approach to Learning & Machine Intelligence. Prentice Hall, 1997.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL****Código:** MC3311**Trimestre:** 7**TPI:** 3-1-4**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Técnicas de busca. Jogos adversariais. Representação do conhecimento. Tratamento de incerteza. Aprendizado. Outros tópicos a serem escolhidos pelo docente.

**Bibliografia básica:**

RUSSEL, S., NORVIG, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2nd. ed., Prentice Hall, 2003.  
LUGER, G. “Artificial Intelligence: Structures And Strategies For Complex Problem Solving”. Addison Wesley Longman, 1998.  
BRACHMAN, R. J.; LEVESQUE, H. J. “Knowledge Representation and Reasoning”. Morgan Kaufmann, 2004.  
SUTTON, R.; BARTO, A. “Reinforcement Learning”. MIT Press, 1998.  
MITCHELL, T. “Machine Learning”. McGraw Hill, 1997.  
GHALAB, NAU & TRAVERSO. “Automated Planning: theory and practice”. Morgan Kaufmann, 2004.

**Bibliografia complementar:**

MINISKY, M.; PAPERT, S. Perceptrons - Expanded Edition: An Introduction to Computational Geometry  
PEARL, J. Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference  
CLOCKSIN, W. F.; MELLISH, C. S. Programming in Prolog

**INTERFACE HUMANO-MÁQUINA**

**Código:** MC7104

**Trimestre:** 7

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Introdução aos conceitos fundamentais da interação entre o usuário e o computador. Definição de usabilidade. Gerações de interfaces e dos dispositivos de interação - a evolução dos tipos de interfaces para interação usuário-computador. Aspectos humanos. Aspectos tecnológicos. Métodos e técnicas de design. Ciclo de vida da engenharia de usabilidade. Heurísticas para usabilidade. Ferramentas de suporte. Métodos para avaliação da usabilidade. Padrões para interfaces. Interação do usuário com sistemas hipermídia. Desenvolvimento prático em avaliação e construção de interfaces.

**Bibliografia básica:****Bibliografia complementar:****INTRODUÇÃO À BIOESTATÍSTICA**

**Código:** MC7005

**Trimestre:** 7

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Apresentação das principais técnicas estatísticas para a avaliação objetiva de dados experimentais, grupos de indivíduos e tratamentos clínicos ou farmacológicos. O conteúdo desta disciplina é de extrema importância para a pesquisa científica que envolve a análise de dados experimentais.

**Bibliografia básica:**

Arango, H.G. Bioestatística Teórica e Computacional.

**Bibliografia complementar:**

Jerrold H. Zar. Biostatistical Analysis (5th Edition)

Alan Agresti. Categorical Data Analysis (Wiley Series in Probability and Statistics)

Douglas C. Montgomery. Design and Analysis of Experiments, Student Solutions Manual

**INTRODUÇÃO À BIOINFORMÁTICA**

**Código:** BC1439

**Trimestre:**

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Conceitos básicos de Biologia Molecular; Bancos de Dados Genéticos e Proteicos; Alinhamento de Sequências; Sequenciamento de DNA; Filogenia; Modelagem por Homologia.

**Bibliografia básica:**

Vasconcelos, Ana T., "Bioinformatica: Analise de Banco de Dados Geneticos", II Escola de Verao: Metodos Computacionais em Biologia, pp. 47-55, 2001.

Setubal, J. C., Meidanis J., "Introduction to Computational Molecular Biology", Brooks/ColePub Co, 1997.

Gibas, C., Jambeck, P., "Developing Bioinformatics Computer Skills", O'Reilly & Associates, 2001.

**Bibliografia complementar:**

Stryer L., "Bioquimica", quarta edicao, Guanabara Koogan, 1995.

Hunter, L., "Artificial Intelligence and Molecular Biology", AAAI Press Book, 1998.

**INTRODUÇÃO À MODELAGEM E PROCESSOS ESTOCÁSTICOS**

**Código:** BC1414

**Trimestre:**

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Cadeias de Markov. Processos de ramificação. Passeios aleatórios. Martingais. Processo de Poisson. Cadeias de Markov em tempo contínuo. Filas. Teoria da Renovação. Movimento Browniano.

**Bibliografia básica:**

IOSIFESCU, M. Finite Markov Processes and Their Applications

**Bibliografia complementar:**

ROZANOV, Y. A. Probability Theory: A Concise Course

**PRINCÍPIOS DE SIMULAÇÃO MATEMÁTICA**

**Código:** BC1436

**Trimestre:**

**TPI:** 2-2-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Introdução (8h/a): Os conceitos de modelagem e simulação; Principais etapas envolvidas na modelagem e simulação computacional; Exemplos de sistemas de simulação. Geração de números aleatórios (10h/a): Geração de números pseudo-aleatórios; Funções de distribuição. Simulação de sistemas (10h/a): Discretos; Contínuos. Modelos e técnicas de modelagem (10h/a): Modelos estatísticos; Modelos matemáticos; Outros tipos de modelos. Validação de modelos (10h/a): Análise das entradas do modelo; Análise das saídas do modelo.

**Bibliografia básica:**

Raczynski, S., "Modeling and Simulation: The Computer Science of Illusion", Wiley, 2006.

Neelamkavil, F., "Computer Simulation and Modelling", Wiley, 1987.

**Bibliografia complementar:**

McHaney, R. W., "Computer Simulation: A Practical Perspective", Academic Press, 1981.

Chwif, L., Medina, A.C., "Modelagem e simulação de eventos discretos", 2ª edição, Bravarte, 2007.

**PRINCÍPIOS DE SIMULAÇÃO MATEMÁTICA**

**Código:** BC1436

**Trimestre:**

**TPI:** 2-2-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Introdução (8h/a): Os conceitos de modelagem e simulação; Principais etapas envolvidas na modelagem e simulação computacional; Exemplos de sistemas de simulação. Geração de números aleatórios (10h/a): Geração de números pseudo-aleatórios; Funções de distribuição. Simulação de sistemas (10h/a): Discretos; Contínuos. Modelos e técnicas de modelagem (10h/a): Modelos estatísticos; Modelos matemáticos; Outros tipos de modelos. Validação de modelos (10h/a): Análise das entradas do modelo; Análise das saídas do modelo.

**Bibliografia básica:**

Raczynski, S., "Modeling and Simulation: The Computer Science of Illusion", Wiley, 2006.

Neelamkavil, F., "Computer Simulation and Modelling", Wiley, 1987.

**Bibliografia complementar:**

McHaney, R. W., “Computer Simulation: A Practical Perspective”, Academic Press, 1981.

Chwif, L., Medina, A.C., “Modelagem e simulação de eventos discretos”, 2ª edição, Bravarte, 2007.

### **SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS**

**Código:** MC3102

**Trimestre:**

**TPI:** 2-2-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Uso de ferramentas CASE para projeto lógico e de implementação de banco de dados. SQL. Programação com o banco de dados. Projeto de desenvolvimento de aplicação. Processamento multiusuário. Introdução ao suporte a objetos em Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados.

**Bibliografia básica:**

SILBERCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados

Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. Sistemas de banco de dados- Fundamentos e Aplicações

**Bibliografia complementar:**

RAMAKRISHNAN, Raghu. Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados.

### **VIDA ARTIFICIAL NA COMPUTAÇÃO**

**Código:** BC1511

**Trimestre:**

**TPI:** 2-0-4

**Carga Horária:** 24hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Definição de vida. Auto-organização e emergência de comportamentos complexos. Automata celular. Ferramentas de simulação. Inteligência distribuída. Interações sociais em mundos virtuais.

**Bibliografia básica:**

Christoph Adami. Introduction to Artificial Life: Springer, 1998

Langton C. Artificial life: The proceedings of an Interdisciplinary Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems: Addison-Wesley, 1989.

**Bibliografia complementar:**

Dunham, Margaret H. Data Mining: Introductory and Advanced Topics

Ian H. Witten, Klir, GEibe Frank. Data Mining: practical machine learning tools and techniques

Klir, G. Facets of Systems Science

### **VISÃO COMPUTACIONAL**

**Código:** EN3702

**Trimestre:**

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48hs

**Recomendações:**

**Ementa:** Formação da imagem; extração de atributos; visão estereoscópica; representação de estruturas geométricas; representação do conhecimento; correspondência; reconhecimentos de modelos 2D e 3D.

**Bibliografia básica:**

J. Borenstein, H. R. Everett, Liqang Feng. Navigating Mobile Robots: Systems and Tecniques. A.K.Peters Ltd, 1996.

K.S. FU, R.C. Gonzales and C.S. Lee. Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence. McGraw-Hill, 1987

Haralick, R.M., Shapiro, L.G., Computer and Robot Vision, Boston, Addison-Wesley, 1993.

**Bibliografia complementar:**

ROMANO, VICTOR FERREIRA (editor), Robótica Industrial, Edgard Blucher, 2002

ROLAND SIEGWART AND ILLAH NOURBAKHS. Introduction to autonomous mobile robots / The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2004

JONES, JOSEPH L. Mobile Robots - Inspiration to Implementation, AK PETERS, 1998

ROSÁRIO, JOÃO MAURÍCIO. Princípios de mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

PARAGIOS, NIKOS NIKOS PARAGIOS, YUNMEI CHEN, OLIVIER D. FAUGERAS (Editores), Handbook of Mathematical Models in Computer Vision, Springer, 2006